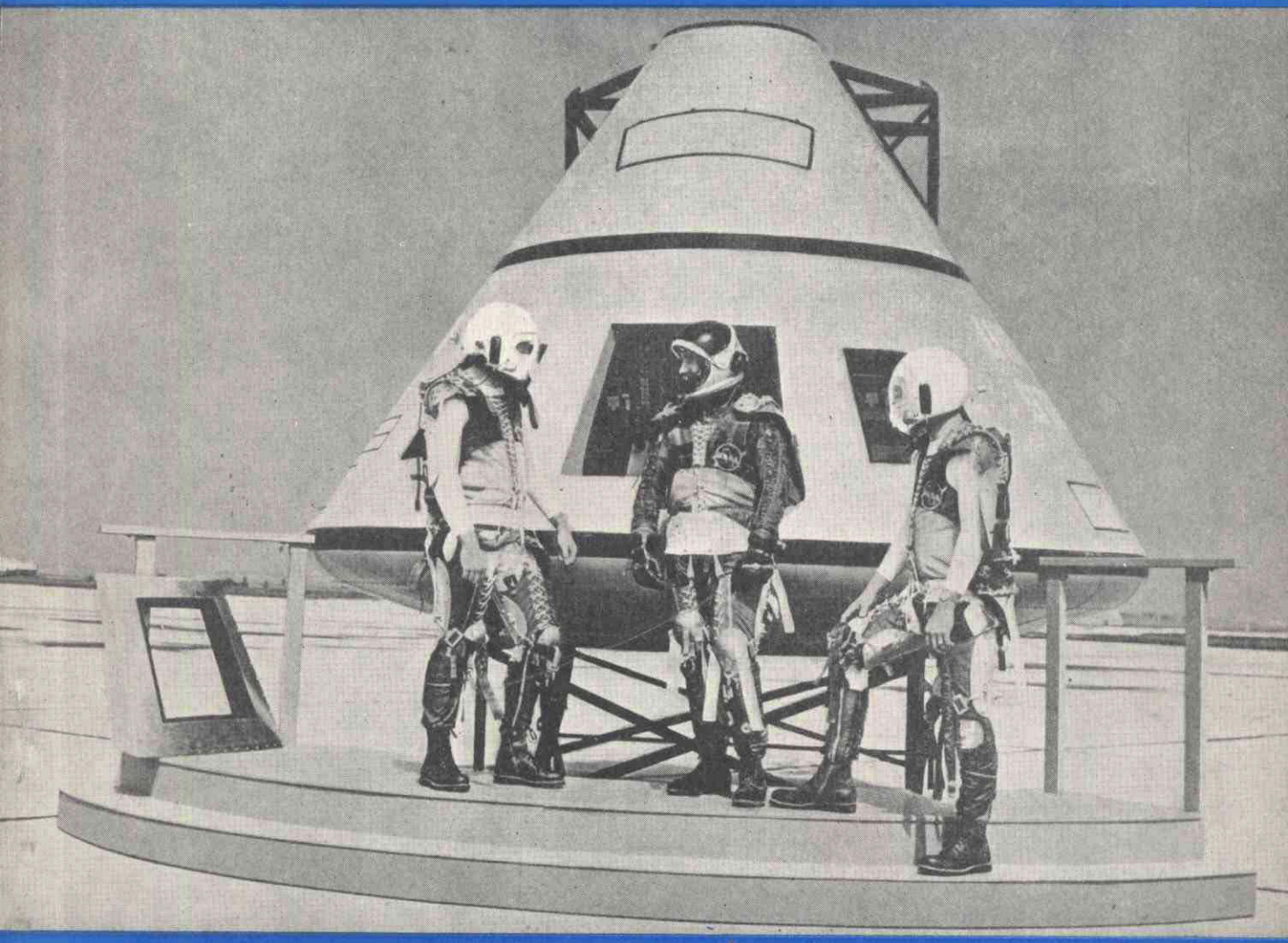
REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA



PUBLICADA POR EL MINISTERIO DEL AIRE

SEPTIEMBRE 1962

NÚM. 262

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXII - NUMERO 262

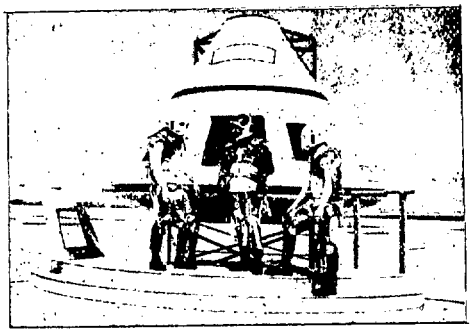
SEPTIEMBRE 1962

Depósito legal: M - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

NUESTRA PORTADA:

Tres astronautas norteamericanos en traje de vuelo espacial, fotografiados ante la cápsula del proyecto «Apollo».

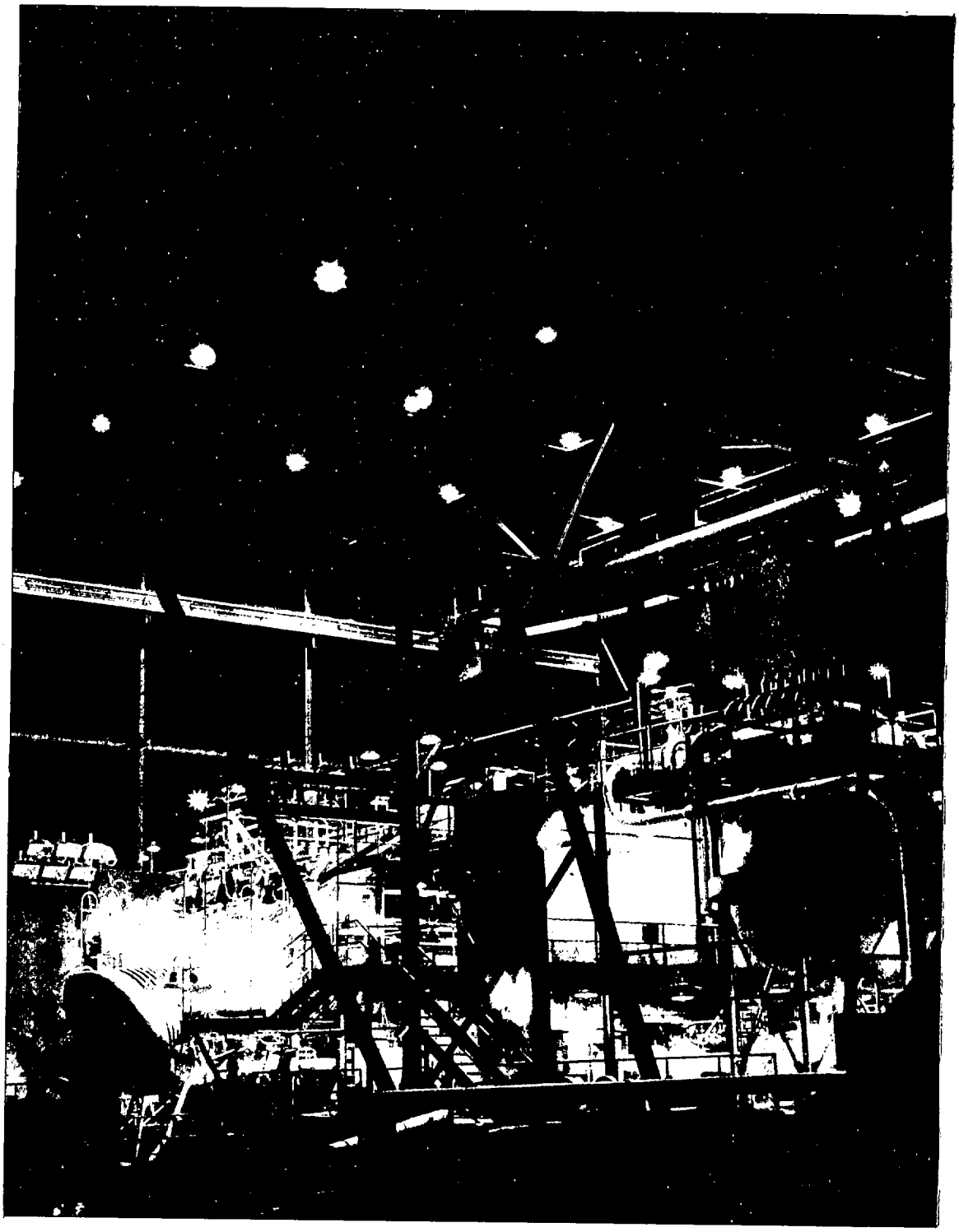


SUMARIO

		Págs.
Nuestro mundo en panorámica.	Por Andrés Valls Soler.	737
El futuro..., esa incógnita del hombre.	Por Luis Mesón Bada. *Comandante de Aviación.*	741
Tal poder para tal autoridad.	Por Fernando de Juan Valiente. *Comandante de Aviación.*	750
El piloto de reactores y los médicos.	Por José María Cánovas.	753
Intentos hacia Venus.	Por A. R. U.	759
Estelas de condensación.	Por Carlos de Zabaleta.	768
Pentathlon aeronáutico militar.	Por Carlos Díaz-Merry Navarro. *Capitán de Aviación.*	773
Información Nacional.		783
Información del Extranjero.		785
Lo que está en reserva para los astronautas del "Gemini".	Por J. S. Butz, Jr. (De *Air Force & Space Digest.*)	797
Un poco de historia de los misiles.		802
El "TU-124". Detalles del avión "Tupolev", de autonomía media, con motores turbofán.	(De *Flight International.*)	811
Ser o no ser.	Por el Teniente Coronel Perret. (De *Forces Aériennes Françaises.*)	815
Usos militares del hombre en el espacio.	Por John P. Stapp. (De *Air University Quarterly Review.*)	821
Bibliografía.		827

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente .... 15 pesetas. Suscripción semestral. 80 pesetas.
Número atrasado.... 25 » Suscripción anual ..... 160 »
Suscripción extranjero. 260 pesetas.



Pruebas estáticas del motor "F-1" que ha demostrado poseer un empuje cuatro veces superior al del misil balístico "Atlas" y veinte veces al del "Redstone".

NUESTRO MUNDO EN PANORAMICA

Por ANDRES VALLS SOLER

Misiles sobre el Nilo.

El Presidente Nasser tiene vocación de líder. En su esquema político, de trazo propio, El Cairo tiene asignado un papel determinante como guía del mundo árabe. El prestigio de Egipto será lógicamente el de su Ejército, y éste ha sido transformado y modernizado a costa de penosos sacrificios nacionales. El día 21 de julio, «en un lugar del desierto», fueron lanzados con éxito cuatro ingenios tierra-tierra de dos tipos distintos, cuyos nombres generan optimismo, «Al-Kaher» («El Vencedor») y «Al-Zafer» («El Victorioso»), a los que la información oficial atribuye alcances de 600 y 380 kilómetros, respectivamente.

Estamos persuadidos de que estos lanzamientos no suscitaron ni un ápice de sorpresa en los medios militares del extranjero regularmente informados; pero, en cambio, suponemos que debieron de quedar estupefactos ante la afirmación cairota de que se trata de una creación de técnicos árabes exclusivamente. Un periódico de Damasco dijo con graciosa expresividad: «Felicitamos a los sabios egipcios, americanos y alemanes por el cohete que fué lanzado ayer en Egipto.» El estupor del mundo civilizado—y, por tal, no demasiado crédulo—habrá subido de punto al leer la campanuda declaración de que Egipto posee «grandes cantidades de cohetes de los dos tipos».

Nos viene a la mente aquella sentencia de nuestro padre Vitoria: «A veces el condenar es grave, pero no el sospechar.»

¿Exito o fracaso?

El vuelo simultáneo de los dos cosmonautas rusos ha producido un considerable impacto, dentro o fuera del bloque comunista. Es particularmente significativo el sincero carácter laudatorio de las felicitaciones yugoslava y china. Entretanto, los Estados Unidos han ofrecido el curioso contraste de su optimismo oficial y la decepción de la opinión pública; si bien, ello no puede extrañarnos, ya que el público de cualquier latitud, y especialmente el norteamericano, es siempre muy impresionable.

Una frase que resulta muy lírica en cualquier idioma ha sido elegida con rara unanimidad para encabezar buen número de crónicas en diarios y revistas de todo el mundo: «Cita en el espacio.» Suena bien, no hay duda; pero una cosa es la realidad y otra muy distinta la música de fondo. Se nos ha hablado de las sesenta y cuatro órbitas descritas alrededor de la Tierra por Nicolaiev y las cuarenta y ocho recorridas por Popovich, proclamando enfáticamente que podían ser representadas por siete y cinco veces, respectivamente, la distancia comprendida entre la Tierra y la Luna. Cálculo éste ocioso y pueril en un momento en que el viaje a nuestro satélite, con el ingente número de escollos todavía por salvar, ha dejado de constituir esencialmente un problema de distancias. Los componentes científicos de la URSS no han revelado ningún detalle relativo a cómo planean conseguir la llegada a la Luna y su posterior regreso; pero, a despecho de su silencio, se cree saber que el problema de la toma de contacto con la Luna será por ellos resuelto, al igual que por los americanos, mediante el llamado «método de la órbita lunar». Siguiendo este procedimiento, un poderoso ingenio situaría en órbita alrededor de la Tierra a un gran vehículo tripulado y una de las fases de su

grupo propulsor iniciaría la combustión en el momento adecuado para conseguir desviar a la nave espacial hacia la trayectoria con dirección a la Luna. En el instante oportuno, con la ayuda de cohetes, se frenaría la nave de forma que ella misma se situara en órbita alrededor de nuestro satélite. La nave enviaría entonces una cápsula más pequeña a la superficie lunar, cápsula que primeramente debería poder practicar la toma de contacto, despegando más tarde para volver a unirse al vehículo mayor y conjuntamente iniciar el retorno a la Tierra.

Cualquiera que sea el método escogido, el vuelo a la Luna se concreta en una dramática requisitoria saturada de difíciles problemas científicos y técnicos. Uno de los primordiales es el del impulso estático necesario para poder brincar—valga la palabra—desde la órbita terrestre hasta la Luna, desplazando una carga útil tan pesada como imposible de ser llevada por los cohetes portadores hasta ahora lanzados. Otro problema fundamental es el del desenganche de la cápsula durante la órbita lunar y posterior enganche para iniciar el retorno al punto de origen. ¿Pretendieron Nicolaiev y Popovich enganchar sus cápsulas en pleno vuelo orbital? Algo parece indicar que éste fue su fracasado propósito, silenciado, naturalmente, a lo largo de la interminable serie de discursos y declaraciones con que ha sido festejada la proeza espacial soviética. Juntar dos cápsulas en el vacío tiene sus problemas. Si no fuera así, las vidas de centenares de científicos de los Estados Unidos transcurrirían estos días con mayor sencillez y podrían ahorrarse varios años de laboriosos cálculos que aún tienen por delante en este empeño americano de enviar a un ser humano al lejano reino de la pálida Selene.

El General y sus ideas estratégicas.

En torno al nombramiento del General Taylor como Presidente del Estado Mayor Conjunto hubo gran espectación en toda la Prensa europea. Los senadores la recogieron y al comparecer el General ante el Comité de Servicios Armados del Senado, formularon preguntas y más preguntas, polarizadas principalmente hacia una cuestión considerada como primordial: el cambio de orientación en los planes de defensa nuclear y convencional. El General admitió que en 1949 escribió un libro en el cual dijo exactamente lo que entonces quiso decir, pero que hoy tendría que revisar los conceptos en él vertidos «porque las condiciones han cambiado». El Presidente del Comité leyó una larga lista de preguntas compiladas por el senador republicano Goldwater, que estaba ausente. Una de estas preguntas estaba planteada indicando que el General en su libro abogaba por una estrategia de guerra general con demolición de ciudades, mientras que el Secretario de Defensa, McNamara, afirmó en un reciente discurso que la administración había cambiado hacia una estrategia que se propondría preservar a las ciudades soviéticas con tal de que los rusos respetaran a las ciudades americanas; el General respondió que esta pregunta no podía ser contestada en público. Respondiendo a otras preguntas del senador Goldwater, añadió que él creía que el uso de pequeñas armas nucleares en Europa no desencadenaría necesariamente una guerra nuclear general. También reconoció que la

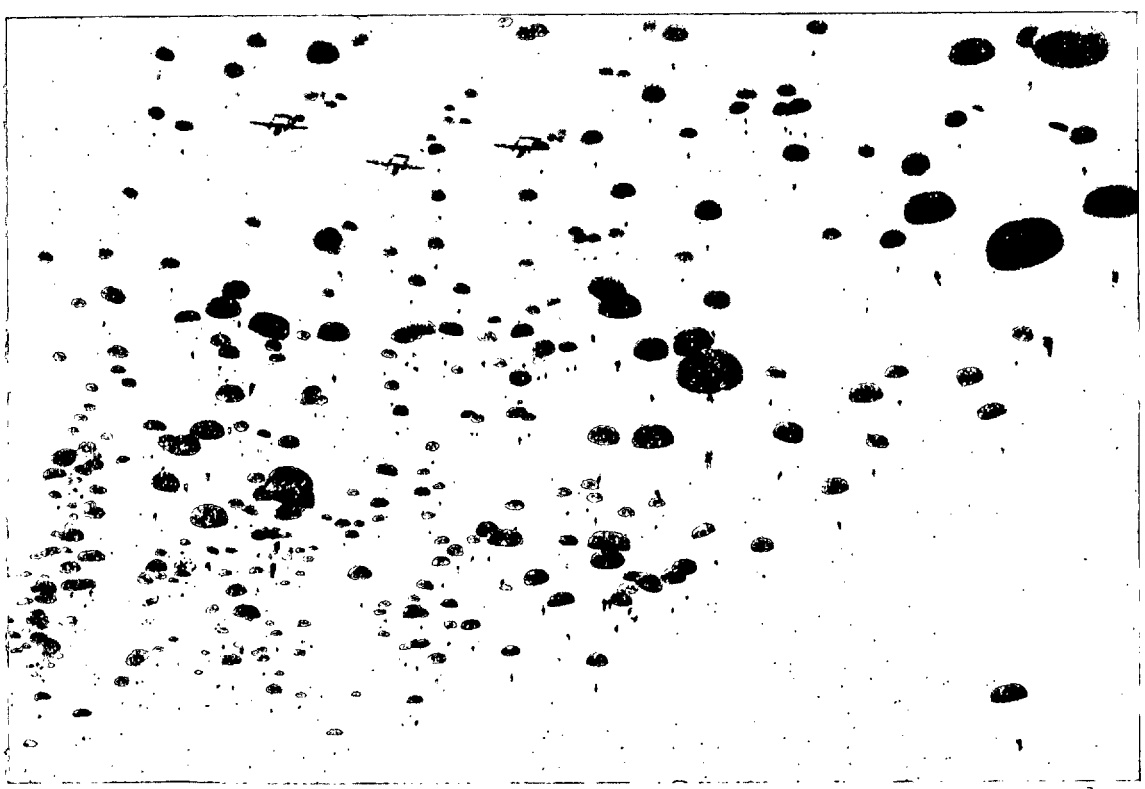
estrategia de una guerra nuclear respetando ciudades exige el uso de bombarderos tripulados, pero soslayaba decir si creía que los bombarderos continuarán siendo necesarios en un futuro previsible. Aludiendo al marcado desarrollo de las fuerzas estratégicas nucleares en sus tiempos de Jefe del Estado Mayor del Ejército, agregó que aquella tendencia parece haber perdido su rigor exclusivista.

Espectaculares maniobras.

El más grande ejercicio en tiempo de paz desde que terminó la segunda guerra mundial acaba de ser realizado en los Estados Unidos, en un supuesto de agresión coordinada aeroterrestre. Mil quinientos paracaidistas estuvieron suspendidos en el aire simultáneamente, ofreciendo un soberbio espectáculo. El ejercicio habrá probado las posibilidades del nuevo Mando de Ataque, una agrupación de fuerzas Ejército - Aire, capacitada para trasladarse a cualquier punto y entrar en combate. Más de 70.000 hombres del Ejército y de la USAF han participado en el ejercicio sobre una extensión de 5.500 millas cuadradas de territorio civil, ubicado en su mayor parte en Carolina del Sur. El MATS debió transportar 8.000 infantes y 6.000 toneladas de equipo desde Colorado en reactores de transporte C-135, que rindieron un viaje de 1.800 millas en menos de tres horas.

Una prima a la agresión.

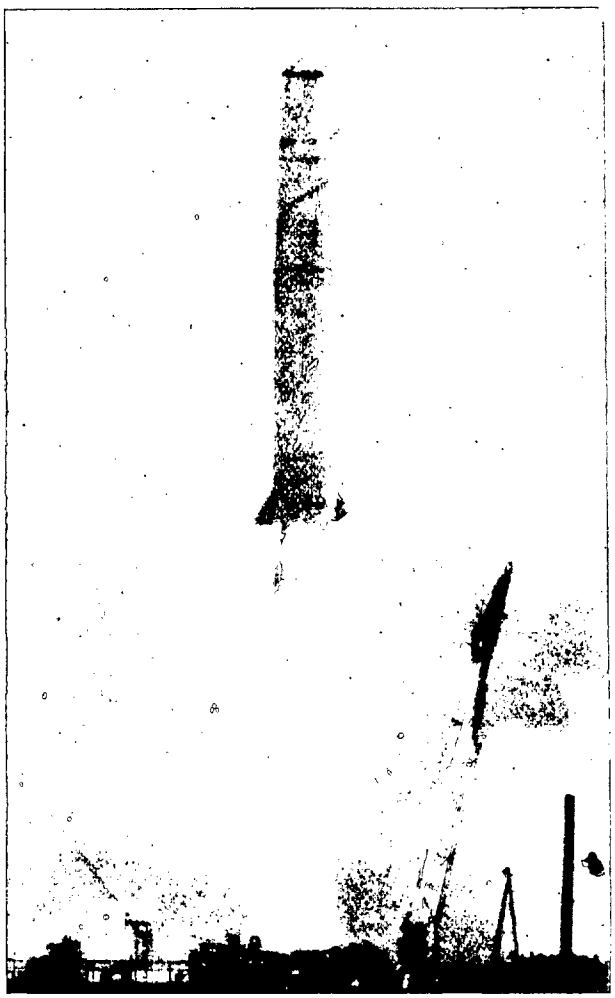
El carácter intimidatorio de las demandas del Presidente Sukarno ha producido su fruto: la firma del Acuerdo de Nueva York. El día primero de octubre será arriada la bandera holandesa en Nueva Guinea Occidental, quedando transitoriamente este territorio bajo la tutela de la ONU hasta el día primero de mayo del año próximo, fecha en que pasará a manos indonesias. Una nación que tiene una extensión de 1.491.562 kilómetros cuadra-



dos se adjudicará con toda legalidad un enclave de 412.781 kilómetros cuadrados, sin que a sus 700.000 habitantes—étnicamente tan distintos a los del país absorbente—se les haya ofrecido la oportunidad de expresar su libre opinión en una consulta preventiva. Las potencias occidentales, después de aferrarse a este procedimiento brutal y poco democrático, han respirado hondo con la tranquilizante convicción de que una vez más se ha esfumado el fantasma de la guerra. El paraguas de Chamberlain ha marcado otro hito.

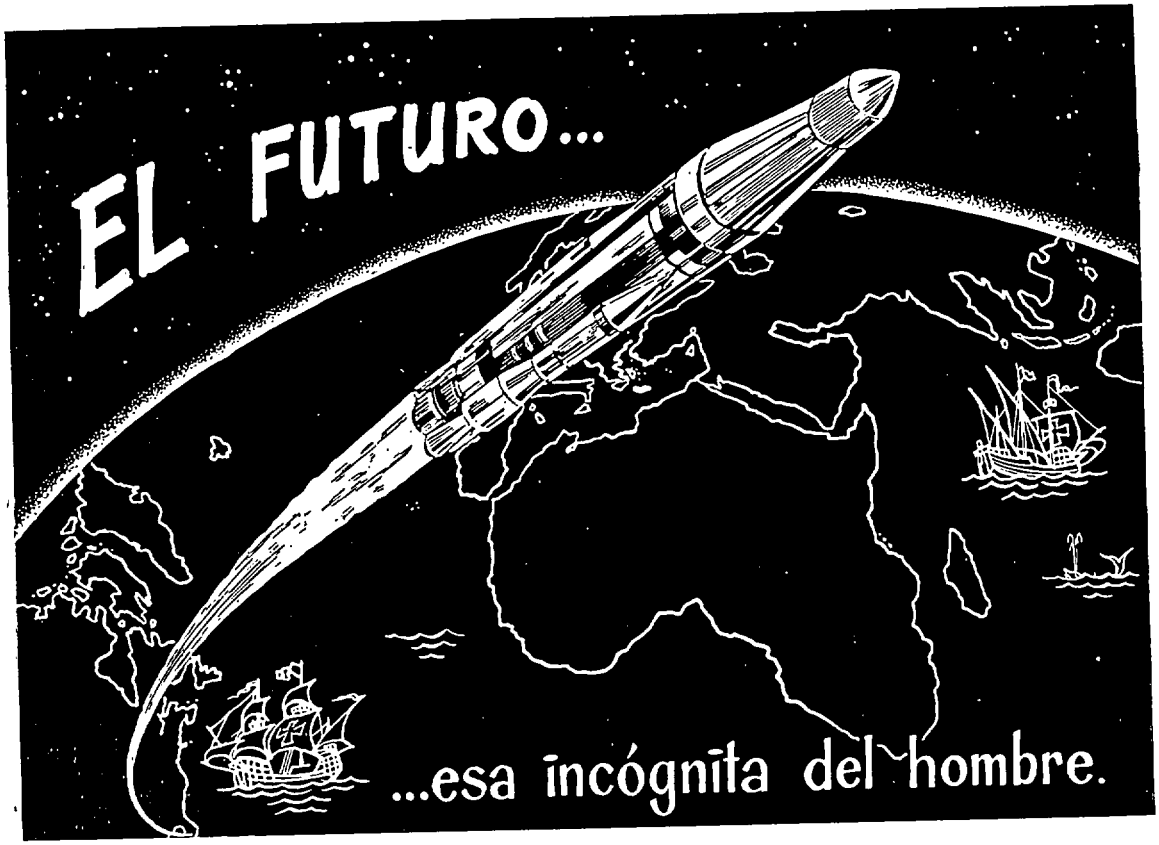
Desde 1958, el anticolonialista Sukarno había concluído acuerdos con Rusia y sus satélites, según los cuales recibiría casi 60.000 millones de pesetas en equipo militar para una invasión de Nueva Guinea, y ahora el Gobierno de los Países Bajos ha declarado que firmó el convenio forzado por la amenaza de guerra y «sin poder contar con el apoyo de nuestros aliados». En las negociaciones preparatorias ha mediado un diplomático retirado americano llamado Ellsworth Bunker, contando con el apoyo de los Estados Unidos y de la ONU, aunque, por otra parte, no creemos que el hermano del Presidente Kennedy, que en enero estuvo en Yakarta, se hubiera trasladado a aquella capital por motivos simplemente turísticos. A principios de agosto el así llamado «plan Bunker» fué aceptado por ambas partes.

Mientras que el Presidente Sukarno ha exclamado «nuestra victoria es un don de Dios», el Ministro holandés de Asuntos Exteriores ha acusado a los Estados Unidos de haber concedido a los indonesios «una prima a la agresión». No es que presumamos de exégetas, pero podríamos jurar que no acertamos a encadenar tan disímiles premisas



Cierre de bases «Thor» en Gran Bretaña.

No será prorrogado el convenio por cinco años—que finaliza el año próximo—con Estados Unidos para mantener los ingenios «Thor» que, en número de sesenta, existen en la actualidad en Gran Bretaña, repartidos operativamente en cuatro bases. Estos misiles no pueden ser disparados sin la autorización de los Estados Unidos, pues en cada base hay un jefe americano que posee una llave para abrir la cerradura que permitiría llevar a cabo el disparo del ingenio. Por consiguiente, después del año próximo, según puede deducirse, la fuerza de disuasión de la Gran Bretaña estará constituída exclusivamente por las unidades de bombarderos V. Algunos funcionarios americanos han puntualizado que esta decisión ha partido del lado británico.



Por LUIS MESON BADA
Comandante de Aviación

Primer premio (Tema A) del XVIII Concurso de Artículos «Nuestra Señora de Loreto».

Carta al Director.

«El siglo XX, viejo y caduco, está próximo a morir cuando suenen las doce campanadas. Ante nosotros se extiende la inmensidad del Siglo Nuevo que empezamos. Desembocamos en el año 2000 y termina una centuria que marca un jalón luminoso en la historia de la humanidad. Si para pasar de la invención de la rueda al empleo de la diligencia se necesitaron milenios, para pasar de la diligencia a las naves astrales se han necesitado sólo cien años.

»Algo de esto escribió mi padre allá por el año 1962, en unas cuartillas que por casualidad han aparecido en una de esas carpetas que duermen en cualquier cajón de la librería. En ellas mi padre escribió algo de lo que en aquel entonces inquietaba a los hombres y que hoy casi es ignorado por quienes hemos visto transformadas en realidades tantas quimeras. Las he leído, y he de confesar que contienen muchos errores, que evidentemente mi padre no era un visionario; pero ¿quién sabía lo que iba a suceder en aquellos años, cuando los hombres hacían los primeros intentos de llegar a la Luna y la conquista espacial eran simples experimentos de laboratorio...?

»Quizá no merezcan la pena divulgarlas; es posible carezcan de interés esas cuartillas, ya amarillentas por el paso de tantos años, pero las envío por si considera oportuno la inserción de las mismas en la Revista de su digna dirección.»

Madrid, 4 de enero del año 2000.

Introducción.

Finalizó el año 1961. En el silencio de esta noche fría vibran los cristales al paso muy bajo de un avión de reacción. ¿Un DC-8, un Comet o un gigantesco B-52?... ¡Qué importa! Nadie se preocupa, nadie comenta; los adelantos de la ciencia han congelado nuestro poder emocional. Y es curioso recordar que nosotros mismos pudimos contemplar el alborozo de nuestros padres cuando el mundo entero se estremecía ante la hazaña de Lindbergh al cruzar el Atlántico en treinta y cuatro horas, allá por el año 1927. ¿Qué ocurrirá en un futuro que no parece lejano cuando el Tiempo se aproxime a cero y el Espacio se reduzca a un punto? ¿Cuál será la estructura orgánica capaz de absorber la vertiginosa evolución de la técnica? No lo sé; pero es sugestivo especular con ideas que podrán o no ser acertadas, pero que en definitiva y en el peor de los casos no servirán para nada e irán a parar a esa región desconocida del olvido.

No vamos a detenernos en disquisiciones históricas y consideraciones de carácter técnico porque tendríamos que remontarnos en su concepto más elemental al comienzo de la propia humanidad, cuando el hombre, desde la puerta de su caverna, se preguntaba qué habría más allá de aquellos puntos luminosos que le hacían guiños en la noche.

Dejando a un lado la justificación económica y el profundo sentido político y social de la conquista del espacio, es un hecho que el hombre, con el cerebro de los sabios y el impulso de una juventud anhelante y decidida, camina por unos senderos que, si bien están preñados de dificultades técnicas, el actual desarrollo científico permite prever los alcances de la nueva rama: la Astronáutica.

La atmósfera terrestre y demás planetas, los campos gravitatorios, radiaciones electromagnéticas, posibilidad de vida o subsistencia, condiciones bioquímicas y biológicas en el espacio exterior, ingravidez, etc., han sido ampliamente estudiadas basándose en la astrofísica y astronomía unidas a la aportación de la medicina espacial. La satelización de objetos portadores de instrumentos científicos abre un campo valiosísimo a la investigación, y el sueño ancestral de la humanidad es, o está próximo a ser, una realidad palpable.

El camino no es fácil. Podríamos decir que todavía el hombre, a pesar de las hazañas de Gagarin, Shepard, Titof, Grisson, Glenn, Carpenter, Nikolayev y Popovich, no ha dejado de arrastrarse por la superficie terrestre. Pero hemos de confesar que los comienzos siempre han sido así; el descubrimiento del Continente americano empezó cuando Cristóbal Colón puso su pie en aquella primera isla de las Antillas, que no era más que un punto perdido en el entonces Mar Tenebroso, un punto que constituyó la base de partida para el descubrimiento de un Nuevo Mundo, no menos desconocido que en la actualidad lo son los cuerpos que pueblan el espacio sideral.

1. La defensa aérea.

1.1.—*Sistema de Alerta.*

El sistema de alerta y detección, determinantes primarios de la defensa aérea, sintetizando el concepto al máximo podemos decir que es una lucha de la velocidad contra la velocidad o, lo que es igual, un problema de tiempo. Pero a pesar de conocer los factores determinantes del problema, la solución no es nada fácil. Es principio inmutable de toda defensa oponer al atacante un medio igual o superior en características técnicas y operativos al medio atacante.

Cuando las grandes potencias pusieron en órbita los primeros satélites artificiales, los científicos y estrategas pensaron que a este vehículo, que en su día podría ser una verdadera plataforma porta-armas, habría que oponerle otro medio igual, siguiendo el principio antes enunciado, y a partir de entonces se iniciaron en los laboratorios de Palo Alto (EE. UU.) los estudios para encomendar la defensa futura a estos ingenios espaciales, cuyo alcance ya es fácil de prever, y dentro de la defensa imaginemos lo que supondría el disponer de un sistema de alerta que permitiera contar con un tiempo de reacción suficiente contra el ataque de ingenios dirigidos. Sabido es que la inmensa cadena de

«Early Warning» que se extiende desde Alaska a Escocia es de una eficacia precaria cuando se trate de detectar con la antelación debida proyectiles intercontinentales.

En la actualidad no es difícil especular con la idea de disponer de un sistema de detección que, orbitando a gran altura sobre la superficie terrestre, pudiera ininterrumpidamente proporcionar a la Defensa Aérea cuantos datos sean necesarios tan pronto como el misil abandone la rampa de lanzamiento, sea cual fuere su situación y velocidad. En realidad la base del sistema ha sido probado a bordo de los satélites «Discoverer», y fiel continuador de él es el «Midas» (Missile Defensa Alarm System), el cual encierra un maravilloso ojo electrónico que, orbitando a unos 2.500 kilómetros, vigilará la superficie terrestre, y que, conjuntamente con el «Samos», satélite de reconocimiento fotográfico, constituirán un binomio individualista dentro del sistema de alerta. Según estudios teóricos, con 8 ó 10 satélites de este tipo se tendrá asegurada la cobertura total del globo (1), disponiendo el sistema de defensa de un tiempo más que suficiente para determinar la trayectoria de cualquier misil, aunque esto sólo tenga lugar durante el corto tiempo de combustión del propergol, una vez haya alcanzado las capas altas de la atmósfera, ya que este medio utilizará para la detección las radicaciones infrarrojas, por el momento imperturbables prácticamente a cualquier contramedida conocida.

1.2.—*Sistemas de interceptación y destrucción.*

1.2.1.—*Satélites artificiales.*

Imaginemos que, basándonos en la misma teoría, los satélites empleados para la detección, u otros concebidos para ello, los empleásemos como plataformas porta-armas (proyectil - antiproyectil). Nos arriesgamos a asegurar que en la panoplia de los medios defensivos del futuro, éste ocupará un papel preponderante, ya que conseguirá destruir el medio atacante mucho antes de alcanzar el objetivo e incluso sobre el territorio enemigo.

Estos satélites porta-armas orbitarán a diferentes alturas y en número suficiente para poder cubrir con solapes del 50 por 100 la superficie total de la esfera terrestre. Estarán habitados o no, pero al fin y al cabo la diferencia sustancial será: o bien el poder evaluar instantáneamente con la discriminación de la mente humana la situación del momento (mediante los datos suministrados por los satélites del sistema de alerta), o bien recibir electrónicamente la «orden» de lanzamiento, problema que no parece de difícil realización en la actualidad.

1.2.2.—*Aviones pilotados.*

¿Cuál será el papel de los aviones pilotados en la Defensa Aérea? No hemos de olvidar que estas líneas encierran tan sólo unas consideraciones especulativas de lo que «puede pasar» en el futuro y, por lo tanto, siempre discutibles e incluso censurables. No olvidemos tampoco que estas consideraciones van íntimamente ligadas a las que después veremos al tratar de la aviación estratégica. Por ello, al referirnos a aviones pilotados y su papel en el futuro de la Defensa Aérea, llegaremos a la conclusión de que su misión fundamental no perderá actualidad, ya que la aparición del ALBM (Air Launched Ballistic Missile) hace presumir que el bloque Oriental dispondrá de su homólogo y, en consecuencia, las incursiones de aviones de bombardeo estratégico pilotados han vuelto a revalorizarse hasta tal extremo que los ataques de aviones, tanto subsónicos como supersónicos, sin necesidad de internarse en territorio enemigo y capaces de aparecer en vuelo rasante en cualquier punto del horizonte, hace que la defensa se enfrente con un nuevo enemigo, cuyas plataformas de lanzamiento, móviles y rápidas, comprometerán la integridad de la Defensa Aérea. Si a esto añadimos la aparición en el futuro del avión nu-

(1) Ocho satélites convenientemente situados y cuya altura media de órbita fuese de unos 3.000 kilómetros estarían barriendo prácticamente toda la superficie terrestre. La superficie barrida por un satélite situado a una altura h viene dada por $S = 2\pi R^2 \frac{h}{R+h}$ siendo R el radio terrestre.

clear, con autonomía prácticamente ilimitada, tendremos que la Defensa Aérea habrá de contar con medios para oponerse a un enemigo de vulnerabilidad muy reducida. Y a este medio necesariamente ha de oponérsele otro de las mismas características: el avión pilotado.

Por otra parte, el proyectil-antiproyectil como elemento de defensa lanzado desde plataformas terrestres ha de vencer un sinnúmero de problemas, como es el de alcanzar grandes velocidades a bajas cotas, con las compresiones y depresiones a que ello da lugar, sin olvidarnos de los efectos térmicos debido al rozamiento en las capas densas de la atmósfera.

Estas cuestiones traen de nuevo a la palestra científica la posibilidad de utilizar los aviones como verdaderas plataformas móviles de lanzamiento de proyectiles antiproyectil e ingenios aire-aire que permitirán, por un lado, aumentar el alcance que se obtiene desde bases terrestres, y por otro disminuir la posibilidad de destrucción masiva de los medios de defensa ante un ataque por sorpresa.

1.2.3.—*Ingenios tierra-aire.*

El cúmulo de trabajos y artículos publicados acerca de la importancia que tienen en la Defensa Aérea los misiles tierra-aire aconseja no ser reiterativos. Pero sí vamos a considerar el futuro preponderante y decisivo de este medio basándonos en la bomba de neutrones.

Sabido es que el fundamento de este tipo de bomba es transformar la energía calorífica y expansiva, procedente de la fusión nuclear, en un flujo de neutrones capaz de paralizar las funciones de los seres vivos sin destruir la materia inerte.

Por otra parte sabemos también que su efecto es absorbido en gran proporción por el aire en razón directa a su densidad. Así, mientras en la superficie son necesarias docenas de megatones para alcanzar dosis mortales en radios de 2.000 metros, con sólo dos decenas de kilotones de carga se consiguen dosis letales en radios de 50 kilómetros cuando la explosión tiene lugar a 50.000 metros de altura (misil tierra-aire).

De este conocimiento se deduce la importancia que alcanzará este arma utilizada contra ingenios tripulados por el hombre, contra la cual no se vislumbra protección adecuada, ni evasión posible.

Con los medios que nos brinda la técnica y los estudios científicos al efecto podemos afirmar que la defensa contra los ingenios balísticos y aviones pilotados será posible, aunque en realidad ahora y después, al igual que antes ha sucedido, nada hay definitivo en los intrincados caminos que el hombre ha emprendido para llegar a su propia destrucción.

2. Aviación estratégica.

Sobre este punto, al igual que sobre otros muchos, no parecen ponerse de acuerdo los estrategas ni científicos, unas veces, por abordar el problema bajo un punto de vista personal, y otras muchas por razones de tipo político y económico.

Lo que sí parece evidente es que el proyectil balístico, por mucha que sea su eficacia y precisión, no puede por sí solo constituir la única fuerza de disuasión, sino que tendrán que estar integrados en el conjunto global de las fuerzas de represalia, las cuales, puede vislumbrarse, estarán formadas por:

— Aviones pilotados.
— Proyectiles balísticos.
— Satélites artificiales porta-armas.

Todo ello bajo el imperativo de un denominador común: el tiempo.

2.1.—*Aviones pilotados.*

Sentemos como hipótesis que ningún medio se excluye, sino que se complementa.

Es posible que el avión de bombardeo estratégico pilotado desempeñe en el futuro un papel menos decisivo que en la actualidad, pero no por ello relegado a un cometido secundario. Es evidente que la conjunción armónica de los medios seguirá siendo un «todo» necesario en la versalitidad de un conflicto. Es ya un hecho el nuevo relieve que ha adquirido el avión pilotado con la aparición del proyectil aire-

tierra tipo «Hound-dog», que solamente se cita a título de ejemplo, ya que sus 500 millas de alcance representarán muy poco en el futuro y siguen dejando zonas «claras" en el núcleo de los continentes, como se aprecia en los gráficos; zonas en las cuales los grandes bloques desplegarían los centros neurálgicos de sus sistemas defensivos y estratégicos. Parece razonable afirmar que tales zonas no podrán «permitirse» en el concepto de la guerra futura.

Pero hay más: ante una situación dada, los medios tripulados ofrecen la posibilidad de evaluar la situación militar y, en consecuencia, obrar según las circunstancias del momento. El ataque a un objetivo podrá llevarse a cabo de este modo con un poder de descriminación del que sólo el hombre es capaz.

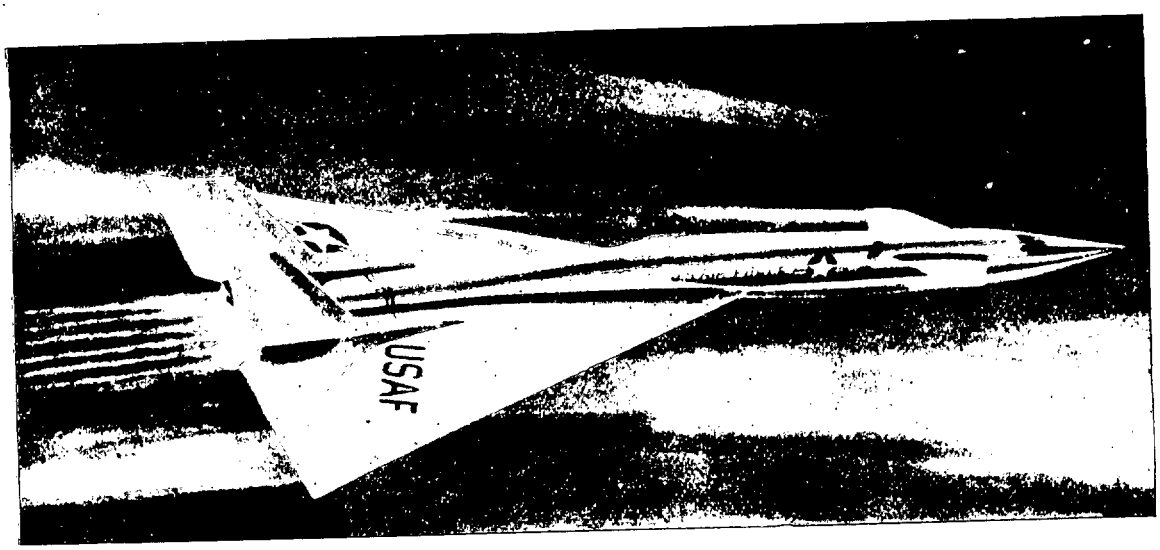
Las actuales limitaciones de autonomía, aunque en parte vencidas con el reabastecimiento en vuelo, se verán superadas con la aparición del avión nuclear pilotado. Imaginemos el papel preponderante de este medio disuasorio, que con tripulaciones suficientes permitirá estar en el aire casi indefinidamente verdaderas plataformas móviles porta-armas, capaces de penetrar a cualquier altura y dirección en el dispositivo enemigo.

En definitiva nos atrevemos a afirmar que el avión pilotado seguirá siendo un elemento básico y concluyente en el complejo de la aviación estratégica.

2.2.—*Proyectiles balísticos.*

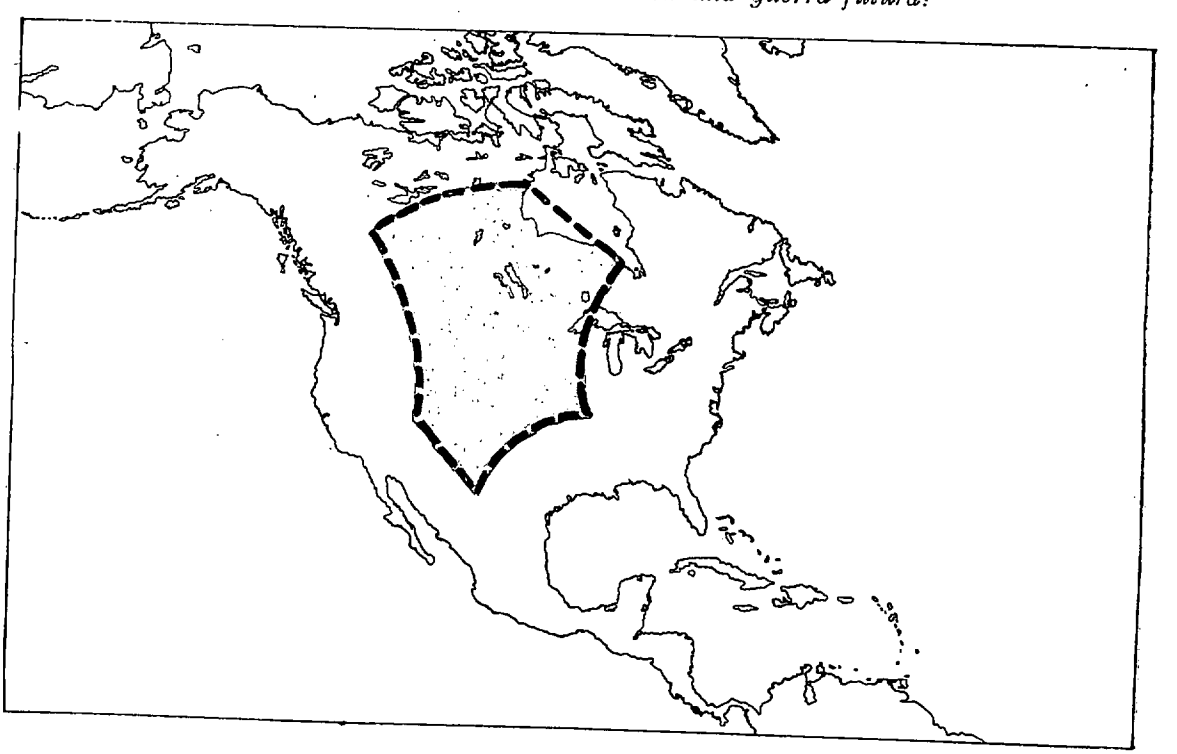
Los grandes avances técnicos y científicos en el campo de los misiles hacen prever el futuro preponderante de los mismos. Sin embargo, como quedó señalado en el párrafo anterior, consideramos que se ha especulado demasiado con el papel decisivo que están llamados a desempeñar en el futuro, y hacemos este aserto porque la historia nos confirma que el arma definitiva en el sentido absoluto del concepto no ha existido jamás, ni creemos llegue a existir. El cañón no excluyó al fusil, ni éste a la pistola. Casi nos atreveríamos a afirmar que no puede llegarse a un orden de prelación. Cada arma es la pieza de un engranaje que el estratega ha de montar cuidadosamente para conseguir un fin determinado. Por ello, al hablar de proyectiles balísticos no hemos de ponernos firmes o quitarnos el sombrero.

Es verdad que se han llegado a velocidades, alcances y precisiones francamente increíbles, hasta el extremo que el factor de precisión 0,04 del alcance es un hecho real, y sin duda alguna se llegará al factor 0,01. Es verdad también que el poder



El avión pilotado seguirá siendo un elemento básico y concluyente en el complejo de la aviación estratégica (punto 2.1).

En estos gráficos se aprecia de un modo esquemático y aproximado lo que se expone en el punto 2.1. Los bombarderos con proyectiles aire-tierra, sin necesidad de internarse en territorio enemigo, lograrían batir los objetivos situados fuera de la zona rayada, quedando invulnerables inmensas superficies en el corazón de los Continentes. ¿Pueden permitirse estas zonas "claras" en una guerra futura?



destructor de las cargas explosivas de tipo nuclear hace que errores de unos kilómetros sean despreciables. Pero aun estratégicamente considerado, dentro del complejo o sistema de objetivos, los hay que exigen para su neutralización o destrucción unas modalidades de ataque totalmente diferentes a las llevadas a cabo con proyectiles balísticos. No consideramos la terrible servidumbre que imponen los emplazamientos fijos porque el empleo de plataformas móviles de lanzamiento ha disminuído considerablemente la vulnerabilidad de los mismos. El «Minuteman», proyectil impulsado por propergol sólido y montado sobre bases móviles que recorrerán incesantemente el territorio, constituye el principio del futuro de este sistema de armas.

A pesar de la preponderancia de los proyectiles balísticos intercontinentales no parece probable sean en el futuro el determinante absoluto de la estrategia, pero sí constituirán un eslabón muy importante en el sistema de armas.

2.3.—*Satélites artificiales.*

El empleo de satélites artificiales utilizados como vehículos porta-armas es, hoy por hoy, una quimera propia de Julio Verne, pero creemos merece la pena hablar de ella. Todo lo que expongamos será simple especulación, y cualquiera que salga al paso a decir que es disparatado podrá tener razón.

Establecida esta premisa, vamos a suponer lo que representará dentro de la estrategia la disponibilidad constante de unas plataformas que, gravitando sobre órbitas que circunden la tierra, sigan rutas preestablecidas y sobrevuelen los bloques enemigos, constituyendo no solamente una amenaza constante, sino un efecto psicológico capaz de mantener una paz que, por paradoja, subsiste gracias a la tensión anímica que provoca la «guerra fría».

De sobra es conocida la duración exacta de una revolución completa en órbita circular en función de la altura de satelización, así como de la «vida» aproximada de un satélite. De los cien minutos que invierte un satélite situado a 800 km., con una «vida» media de decenas de años, pasamos a considerar las veinticuatro horas que invertiría un vehículo situado a 35.500 kilómetros, con una «vida» de milenios. La importancia de este último estriba en que, situado en una órbita circular que contenga el plano del Ecuador y siga un movimiento de sentido Oeste-Este, su proyección sobre la superficie terrestre permanecerá constantemente sobre el mismo punto por ser su velocidad angular igual a la de la Tierra. Entonces sí que la legendaria espada de Damocles colgará sobre la cabeza del enemigo, presta a caer sobre él con su mortífera carga cuando llegue el momento de «apretar el botón». Pero sin ir tan lejos, un número reducido de satélites orbitando en 2.500 km. podrían mantener bajo sus garras la superficie total de nuestro planeta. ¿Cabe un arma de poder más disuasorio?

3. Aviación táctica.

Dispersión, movilidad y ocultación son factores impuestos en la incesante evolución del arte de la guerra.

Hemos de admitir que si bien los principios de la estrategia son inmutables, los procedimientos para la mejor aplicación de los mismos siguen un ciclo evolutivo impuesto por los medios que la ciencia y la técnica ponen a nuestro alcance, cambiando conceptos en el campo táctico, que ha pasado de la guerra de ataques masivos a la actuación de pequeñas unidades muy móviles y dispersas.

Esta movilidad, precisamente, hace que la construcción de largas y costosas pistas para los aviones caza-bombarderos, con los problemas de aprovisionamiento que ello trae consigo y la vulnerabilidad propia de su situación estática, sea una servidumbre superada con el empleo de ingenios de tipo táctico, los cuales, transportados por un número muy limitado de vehículos, permitirán disponer de un medio que responde perfectamente a los imperativos antes enunciados de dispersión, movilidad y ocultación. Por otra parte, el concepto táctico de longitud de frente, consideramos ha transferido su importancia anterior a la de profundidad del campo de batalla y cobra especial importancia la extensión de zonas a ocupar militarmente. En la inmensidad de estas zonas, los grupos combatientes estarán muy alejados

unos de otros (dispersión) y deberán conseguir al máximo ser autónomos y capaces de transportar sus propias armas, con gran versatilidad de empleo y medios adecuados para trasladarse de un lugar a otro (movilidad).

3.1.—*Helicópteros.*

De estas consideraciones surge la preponderancia que cobrará el empleo del helicóptero en el campo táctico. Este medio responde perfectamente a las determinantes antes enunciadas. Por un lado no precisa de campos o terrenos que exijan trabajos de infraestructura, y por otro, será el vehículo ideal para el apoyo logístico, ya que responde perfectamente a la guerra de movimiento, sin dejar de considerar su gran utilización por el Mando en el ejercicio de sus funciones.

Por otra parte, tanto la lucha sobre el mar como los combates dentro del campo táctico exigirán la presencia de helicópteros en misiones de búsqueda y salvamento, no solamente por lo que en el aspecto militar supone el rescate de tripulaciones capaces de continuar la lucha, sino por el factor psicológico y sentido humano que representa el saber que en el caso de presentarse situaciones difíciles, las tripulaciones no quedan a merced de su propia suerte, que, como es sabido, se traduciría en una condena de muerte.

A este respecto, el avión subsónico como elemento fundamental de búsqueda y el helicóptero como medio de rescate serán insustituibles en el futuro y su razón de ser se deriva de la naturaleza específica de sus misiones.

3.2.—*Misiles tácticos.*

La necesidad de dotar a las fuerzas combatientes de armas ligeras de un gran poder ofensivo conduce a que todas las grandes potencias hayan prestado una gran atención al estudio y logro de proyectiles con cabeza nuclear de potencia reducida que puedan llevar su poder devastador en toda la profundidad que, como se ha dicho, tendrán los «teatros de operaciones». A este respecto, y por citar algún ejemplo que deje entrever posteriores avances de la técnica, podemos citar los proyectiles «Pershing», con un alcance medio de 500 kilómetros; el «Blue Water», con 120 kilómetros, y el «Little John», de sólo 10 kilómetros, y para no recargar una lista que resultaría larga, pesada y, en realidad, se apartaría del tema fundamental que nos ocupa, citaremos el «Davy Crocket», con tan sólo 8 kilómetros de alcance, tipo de proyectil idóneo para dotar a los grupos de comandos. Lógico es pensar que estos ingenios constituirán la base de partida para un futuro en el que su importancia abre nuevos horizontes en el campo de la táctica y en estos horizontes se vislumbra ya el empleo de la bomba de neutrones, contra la cual no existirán, al parecer, blindajes apropiados, ni refugios seguros.

3.3.—*Caza-bombarderos pilotados.*

A nuestro juicio, las fuerzas aéreas tácticas propiamente dichas estarán a cargo de aviones de despegue vertical por las consideraciones ya expuestas al hablar del helicóptero y por las que veremos a continuación. Estos aviones, próximos al Mach 1, podrán en vuelo rasante penetrar en el dispositivo enemigo y batir objetivos que requieran una gran precisión y exijan el discernimiento humano para evaluar la situación del momento. Prueba fehaciente de la verosimilitud de este aserto es el estudio que en la actualidad se realiza para reemplazar el Fiat G-91 por otro tipo de avión de despegue vertical.

Incluso esta gran empresa constructora está efectuando un estudio para equipar al G-91 de reactores suplementarios, basculantes, los cuales, situados en la parte posterior del fuselaje, permitirán reducir al mínimo la carrera de despegue.

Sería interesante la enumeración de los diferentes estudios realizados a este respecto en todos los países, pero bástenos saber que Estados Unidos prevé la utilización de un avión de despegue vertical de gran autonomía, con velocidades de Mach 1,2 a baja cota y 2,4 en altura.

4. Aviación de transporte.

La rapidez con que se sucederán los acontecimientos en una guerra futura hace que la Aviación de transporte cobre vital importancia en el apoyo logístico, dis-

minuyendo con su pronta presencia la necesidad de mantener niveles de abastecimiento cuyo volumen considerable impediría la facilidad de movimiento.

Asimismo, el transporte de fuerzas utilizando este medio permitirá una gran flexibilidad en el empleo de las mismas, pudiendo situarlas en tiempo y espacio dónde y cuándo el Mando lo considere conveniente.

Hoy es una realidad el avión de transporte supersónico de gran capacidad de carga, y se puede elucubrar sobre el empleo del helicóptero a partir del proyecto presentado por la Bell Helicopter Corp., según el cual un helicóptero de 200 Tm. de peso y equipado con un propulsor nuclear podrá alcanzar velocidades de 300 km. con una autonomía prácticamente indefinida. Después de esta breve exposición. ¿Se puede dudar de la importancia de la Aviación de transporte en el futuro?

No nos pasa desapercibido la posible utilización de cohetes portadores de material, que, con el grado de precisión alcanzado en la actualidad, será un medio complementario en determinadas circunstancias y situaciones; pero, de todos modos, no creemos llegue jamás a alcanzar la hegemonía de los medios pilotados en el desempeño de estas misiones.

Conclusión.

¿Caminamos hacia una guerra donde la ciencia y la técnica suplantarán al hombre y en donde los ingenios, como «Jinetes del Apocalipsis», llevarán la destrucción y la muerte sobre toda la faz de la tierra? ¿O por el contrario, nos dirigimos hacia una paz y coexistencia entre los pueblos, cumpliendo el mandato evangélico de «Amaos los unos a los otros»?

No se sabe: El futuro es y seguirá siendo la eterna incógnita del hombre. Es posible que en su ansia de dominio llegue a escalar los peldaños de las torres que sujetan la bóveda celeste, pero es posible también que, como dioses mitológicos, lleguen tan cerca del Sol que, cayendo a tierra, necesiten empezar de nuevo, volviendo la humanidad a sus albores, sobre unas tierras calcinadas... yermas.

TAL PODER PARA TAL AUTORIDAD

Por FERNANDO DE JUAN VALIENTE
Comandante de Aviación.

El aire es un ambiente variable en función general de la altura.

Al ser variable ese ambiente, tienen que variar, necesariamente, la complejidad y el margen vital de todo aquello que pretenda vivir y permanecer dentro de él.

El avión que sea instrumento del Arma Aérea tendrá, pues, que disponer, en primer lugar, de capacidad de adaptación a las variaciones de características que en el aire se dan, a medida que la altura aumenta, hasta el techo o nivel de ataque deseado.

Después de alcanzar esta cualidad inicial, empieza la consideración del avión como arma; pero las características del avión-arma dependen, o debe depender, de las características del objetivo que se pretende alcanzar o destruir.

Tenemos, por tanto, que avión-arma-objetivo, es una trilogía que forma indivisible unidad en el estudio del planteamiento, en los trabajos de realización y en el empleo rentable de cualquier nuevo avión militar.

Siendo el alcance o destrucción del objetivo el fruto que se pretende obtener, se deduce que este fruto es determinante, y que a esta finalidad hay que ajustar todas las características del arma y del avión.

El señalamiento del objetivo es misión y problema de orden político (política pura o política militar).

La elección del armamento, su desarrollo y su perfeccionamiento es asunto específicamente militar.

El proyecto, realización y puesta a punto del avión es misión de técnica aeronáutica pura.

Ante la necesidad de desarrollar un nueno avión, estas tres personas o entidades, político, militar y técnico, conjugan sus trabajos en estrecha y personal colaboración. Del trabajo de equipo realizado en estas condiciones surgen las decisiones más garantizadas y que más favorecen y aceleran la puesta a punto total del avión. Se habrá conseguido así situarlo, en el menor plazo posible, en condiciones de cumplir plenamente su misión, meta obligada ésta de toda persona o entidad que interviene en el proyecto, realización y puesta a punto de cualquier avión.

A la vista permanente de esa meta, que es fija, todo esfuerzo resulta económico; toda prudencia, justificada, y toda decisión, garantizada.

Una vez realizado el avión-arma, empieza su utilización como instrumento real de empleo, para aplicarlo a las misiones con las que habrá de alcanzar aquellos objetivos para los que fué creado.

En general, puede decirse que todo avión que supere a los actuales en capacidad y alcance de misiones, puede considerarse como avión precursor, y sus características deben permanecer secretas mientras no se persiga la previa finalidad de disuadir al enemigo, haciéndoselas conocer.

Esta acción catalizadora que todo nuevo avión realiza al ser publicadas sus mejores cualidades, constituye el mayor estímulo dentro de la totalidad de causas que dan lugar a la exhaustiva carrera de armamentos.

Cada adversario está permanentemente incitado a superar al otro en potencia bélica, y esto no puede hacerse más que a costa de la economía, es decir, comprometiendo la estabilidad vital de todo el país, con olvido de que esa estabilidad y potencia económicas son también, por sí mismas, instrumentos de guerra.

La variable capacidad ofensiva o defen-

siva que los objetivos previstos y previsibles pueden sufrir, antes y durante el transcurso de una guerra, exige un estudio permanente cuya finalidad es anticiparse a esa variación de circunstancias adversas, para dominarlas inmediatamente con nuevas armas antes de que se puedan manifestar agresivamente.

Cuando un objetivo se perfila y adquiere relieve, se hace urgente disponer de los medios para destruirlo. El Arte Militar Aéreo efectúa constantemente esta vigilancia en estrecha y valiosa colaboración con el resto de las potencias técnicas y económicas del país.

El avión-arma es, actualmente, el instrumento principal de guerra que lleva en su interior la muerte total. Este hecho, cierto, releva de hablar de las propias armas para ocuparse tan sólo de estudiar las posibilidades de vencer al modo de Pirro. Triste aspiración.

Toda investigación encaminada a estudiar las posibilidades de defensa de la población civil contra las armas actuales, es rentable en vidas humanas, y la mayor riqueza en vidas humanas es también una potencia bélica favorable que aumenta y mantiene en forma constante las probabilidades de victoria.

A igualdad de armamentos, vencerá el beligerante que disponga de mayores reservas humanas.

A igualdad de reservas humanas, vencerá el que disponga de mayor potencia económica, y a igualdad de potencia económica, vencerá el que disponga de mejores aliados, es decir, el que, por sus alianzas, aumente de esta manera los armamentos y las reservas humanas.

Aumentar los armamentos, las reservas humanas y la potencia económica es, ciertamente, la finalidad de toda preparación para la guerra.

Este proceso, que en sus etapas iniciales e intermedias realiza cada país con intenciones de paz y de defensa, se transforma en un proceso abiertamente agresivo durante las últimas etapas de su desarrollo. Tal país empieza, entonces, a manifestarse con voluntad de guerra.

El excesivo consumo de energía económica aplicada al logro de ingentes cantidades de armamentos y, por otra parte, las exigencias que, de esa misma energía, demanda el natural aumento de población y de nivel de vida, llevan a ese país al camino de la guerra.

En estas condiciones, se hace urgente que, por parte de los demás, este país sea vigilado en su intención, y atendido en las necesidades económicas y vitales de su población. Esta atención, realizada con finalidad de evitar su manifestación agresiva posterior, debe ser efectuada por todos los demás países a través de la ONU; bajo su exclusivo nombre cuando la acción pueda ser pacífica, y bajo su exclusiva bandera cuando se haga necesario emplear medios coercitivos.

Función principal de la ONU es evitar estas situaciones extremas, antes que corregir y compensar sus consecuencias. Pero a ello se opone la soberbia nacional propia de las últimas etapas de ése su ficticio progreso. Es falso ese progreso porque, por un lado, está abocado a la guerra para seguir viviendo, y, por otro, amenazado de muerte por un vertical derrumbamiento interno.

Es necesario, pues, que exista un organismo internacional, dentro del cual todos puedan controlar con energía la mala voluntad, la ignorancia o la decadencia de uno de ellos. Esta acción no puede llamarse intromisión, ni afecta a la libertad de cada cual, ya que la libertad sólo merece consideración dentro de los límites de la convivencia pacífica.

El organismo mundial que efectúe función reguladora para impedir, mediante la ayuda, la angustia del pobre y ponga límites coercitivos a la ambición y decadencia del rico, será quien mantenga el equilibrio vital necesario para que, de la voluntad del hombre, desaparezca su intención perturbadora o agresiva.

A este organismo, que hoy se perfila en la ONU, hay que otorgarle toda nuestra ayuda, nuestra confianza y nuestra fuerza.

Toda autoridad tiene que estar respaldada por la fuerza, y la autoridad internacional de la ONU necesita de ese instrumento con más justificación que ninguna otra.

Ofrecer la propia fuerza a la ONU antes de enfrentarla a la del adversario, es un acto de civismo internacional que, hoy día, sin duda, ha de encontrar aplauso general y adecuada respuesta a la solución del litigio.

A una labor más positiva de este organismo, en el campo internacional, no se opone, actualmente, más que la enorme tensión agresiva entre Estados Unidos y Rusia. Esta tensión se mezcla como dato perturbador y decisivo en toda clase de problemas internacionales. En tales condiciones no es posible plantear debidamente, y mucho menos resolver acertadamente, ningún problema.

Amparados por esta trágica esterilidad, todos los demás países, pequeños y medianos, airean de su escasa fuerza, manifiestan su ambición y caen en la locura de querer igualarse a los mayores.

Alguien debe poner término a esta carrera de ambición, de soberbia, que se ha establecido entre los pequeños para liberarlos de caer en la locura de muerte que toda soberbia tiene por meta obligada.

La marcha de la humanidad ha sido y es siempre ascendente, y así como el avión que quiera subir más alto necesita aumentar su complejidad para poder vivir y permanecer en ese más enrarecido ambiente, así, también, el hombre tiene que aumentar cada día la complejidad de su cuerpo social para realizar, en esa mayor altura vital, las funciones que, con ignorada simplicidad, realizaba en antiguas y anteriores etapas de su vida.

Mayor complejidad y mayor perfección son, pues, palabras que solamente pueden corresponderse y aplicarse a un sistema que vive y permanece de acuerdo con las características del ambiente que lo rodea y dentro del cual se desenvuelve.

Paralelamente a lo expresado para el avión, el planteamiento, la organización y puesta a punto del ambiente y del cuerpo social del hombre, corresponden a un triunvirato que, como unidad indivisible, tiene, al mismo tiempo, misión de controlar y ejercitar el desarrollo ponderado de los tres aspectos, físico, vital y religioso de la sociedad humana.

Esta elevada rectoría debe ejercitarse dentro de las Naciones Unidas, donde esos tres órganos, representativos de esos tantos aspectos del hombre, se relacionen con la mayor proximidad posible y puedan mantener así una tensión de funcionamiento adecuada a la prontitud de respuesta que el buen gobierno demanda hoy día.

Las "funciones" diarias del cuerpo social humano han aumentado su complejidad y exigen, por tanto, más inmediata atención y control; las "facultades" de mayor alcance que se derivan de esas funciones exigen ordenación, y las nuevas y más avanzadas "misiones", que con el ejercicio ordenado de esas facultades se pueden cumplir, exigen una depurada selección.

He aquí la grandiosa labor de mando y de gobierno que el hombre debe ejercer sobre sí mismo con sentido y proyección universal.

Toda la variedad y multitud de frutos que el hombre alcanza con su trabajo individual y colectivo, tienen sello de universalidad. Al universo estamos sometidos, aunque seamos su rey, y precisamente por serlo, tenemos obligación de contribuir a mantener su concierto con nuestro trabajo y con todos los frutos que obtenemos, transformados de esa energía que él mismo nos suministra.

La ONU representa la máxima autoridad internacional cuya finalidad es la de "aplicar las energías de todos en favor o en contra de uno". Caridad o Justicia, que, a su vez, son órganos esenciales de la Paz.

Por su parte, el Arma Aérea es el principal instrumento de poder que tiene inmediato alcance internacional.

Tal poder para tal autoridad en la seguridad de que sabrá dosificar su empleo.

Más tarde, cada cual apreciará, por sí mismo, la inutilidad de armarse individualmente más allá de lo correspondiente a sus energías. De esta manera se habrá conseguido el desarme limitado que, como mínima e irrenunciable aspiración por parte de cada uno, es necesario permitir y posible controlar por la autoridad y el poder coercitivo de una ONU fortalecida por todos.

La presencia de este nuevo organismo rector internacional obliga a desear el beneficio de su actividad, en la misma medida en que obligaría a lamentar su ausencia.

EL PILOTO DE REACTORES Y LOS MEDICOS

Por JOSE MARIA CANOVAS
Capitán de Aviación.

En el número 240 de la REVISTA DE AERONÁUTICA se publicó un artículo titulado "¿Hay un límite de edad para los reactoristas?", firmado por el Capitán Médico del Aire don Juan Forteza Bover.

Es mi intención en las presentes líneas rectificar algunos de los concepto presentados en dicho artículo, enfocando los problemas allí tratados bajo el punto de vista de la otra parte interesada; es decir, el piloto español de reactores.

Obvio es señalar que nada estrictamente médico de cuanto se decía en aquel artículo puede ser rectificado en el presente.

Hay un refrán castellano que marca la prudente pauta profesional a seguir: "Zapatero, a tus zapatos".

Y tocante a la Medicina, son los médicos los que tienen la palabra. Sin embargo, el médico militar, y más concretamente, el médico de Aviación, por su doble personalidad, científica y castrense, se ve obligado a veces a discurrir por la estrecha, desdibujada y resbaladiza frontera en que lo científico se implica en lo militar, lo técnico en lo humano. Es en este terreno donde quiero expresar mis opiniones.

Conviene dejar anotado, antes de seguir adelante, el hecho de que tanto la bibliografía, como los datos estadísticos citados por el doctor Forteza, pertenecen al acervo científico de ambientes foráneos, y está aún por determinar el coeficiente con que debe ser afectado todo dato recogido en circunstancias sociales, económicas y morales distintas a aquellas concretas en que desenvuelve su vida de trabajo el piloto español.

En este sentido está casi todo por hacer en España.

Sea porque las Unidades de reactores se han organizado en fechas aún recientes, sea por otros factores desconocidos para mí, el caso es que no existe aún en nuestro Ejército del Aire un organismo específicamente dedicado a la investigación de los problemas médicos que plantea el vuelo a reacción, así como sus repercusiones económicas, tácticas o de organización. Las soluciones a estos problemas, que en cada país han de ser adecuadas a sus especiales condiciones, en Es-

paña han de tomarse prestadas por no tenerlas todavía a la medida.

Pero demos por bueno, aunque sea de momento, que todo aquello que los médicos franceses han estudiado en Francia para los pilotos franceses pueda ser aplicado idénticamente a los pilotos españoles, solamente con ser traducido.

Admitamos que no existen diferencias básicas de temperamento, sentido del deber, capacidad de sacrificio, entre unos hombres y otros.

O bien, vayamos más lejos y supongamos que estas condiciones influyen poco ante la inexorabilidad determinista de la elasticidad de las arterias.

Sentado todo esto, aunque sea provisionalmente, entremos de lleno en el tema de este trabajo:

Un porvenir sombrío.

Los médicos han definido la edad psicofisiológica límite para el vuelo a reacción. Según el artículo citado, todo piloto a reacción al llegar a los treinta y cinco años —edad en la que es Capitán antiguo o Comandante recién ascendido—debe pasar al estado de eventualidad, en cuanto su aptitud para el vuelo.

Ya sólo disfrutaría de una juventud provisional, prorrogable anualmente por el servicio médico. Y cuando éste, no más tarde de los cuarenta años, le declare psicofisiológicamente viejo, dejará de existir aeronáuticamente.

En aquel momento, debe pasar por caja a cobrar el seguro de vejez psicofisiológica, y luego a esperar en puestos más o menos administrativos la llegada de esa segunda vejez oficial, en la que será declarado inepto para todo servicio y retirado a su casa.

He ahí una perspectiva de lo que sería el porvenir para los pilotos que fuesen lo suficientemente aguerridos, intrépidos y psicópatas como para haber llegado a ser aptos para el vuelo a reacción.

Pero dejemos aparte el porvenir de esos pilotos para fijarnos en la situación en que quedarían las unidades de reactores.

Como quedaba apuntado unas líneas atrás, en el Ejército del Aire Español y en la circunstancia histórica presente, la edad de treinta y cinco años puede considerarse aproximadamente como la del ascenso a Comandante. Las excepciones en uno u otro sentido no hacen al caso.

Pues bien, al coincidir los treinta y cinco años con la edad en que, según los cálculos médicos que aquí se comentan, comienza el climaterio aeronáutico para el piloto reactorista, resulta que las unidades de reactores no podrían contar con Comandantes de la especialidad, o muy pocos, excepcionalmente dotados en lo físico. Y por descontado, con ningún Jefe superior.

Pilotos que al alcanzar una madurez humana y aeronáutica estarían en su mejor momento para dirigir y formar a otros nuevos, llenos de la savia vigorosa de la juventud pero faltos de experiencia, verían truncadas sus posibilidades al ser separados del vuelo.

De esta forma, las unidades perderían ese sano equilibrio que proporciona el escalonamiento jerárquico, el arrojo de los jóvenes y la templanza de los mayores.

Militar y humanamente serían unidades huérfanas.

El reconocimiento médico, Moloc insaciable, devoraría sin cesar a los hombres jerárquicamente indispensables para mandarlas.

¿Cómo serían, pues, estas unidades? ¿Habrían de estar compuestas sólo de Capitanes y Tenientes? ¿Podrían ser mandadas por Jefes no capacitados para volar sus aviones? ¿Se habría de ascender a los reactoristas en plena juventud a los empleos militares más altos, incluyéndolos en una escala aparte?

Evidentemente, el servicio médico no está capacitado para contestar a estas preguntas ni tiene obligación de hacerlo, por supuesto.

Su misión termina en esa frontera en que lo estrictamente militar comienza. Y todo intento de traspasar esa frontera sin pertrecharse debidamente, corre el riesgo de no verse acompañado por el éxito.

Tal es el caso, en mi opinión, del documentado artículo aquí comentado, cuando en la parte dedicada a propugnar unas soluciones, rebasa las de orden puramente médico.

Es cierto, que la mejor voluntad acompaña a sus consideraciones, encaminadas a solucionar un problema que sólo se ve en cuanto afecta personalmente a los pilotos reactoristas y bajo un prisma exclusivamente económico.

Sin embargo, el problema trasciende de lo personal, y aún bajo este aspecto, no es simplemente económico.

La realidad.

Veamos qué ocurre fuera y dentro de España en las Unidades de reactores, como son los hombres que las integran, a qué edad se gastan realmente, qué medidas se toman en la práctica para mantenerlos en buenas condiciones físicas o recuperarlos cuando fallan prematuramente.

Por supuesto, no hemos encontrado nunca una Unidad de Tenientes y Capitanes.

Todas las unidades de reactores que conocemos están servidas con personal incluído en todas las categorías jerárquicas normales. Hay desde Suboficiales pilotos hasta Coroneles, pasando por los grados intermedios.

Estos pilotos tienen las edades lógicas del empleo que poseen.

Los Tenientes son jóvenes, los Capitanes menos, los Comandantes pueden considerarse maduros y los Tenientes Coroneles y Coroneles tienen esa edad indefinible en la que se comienza a estar viejo para ciertas cosas y se conservan fuerzas suficientes para otras.

Sin embargo, todos vuelan ¿Han compensado los mayores con experiencia, las facultades que los años les hayan ido restando en lo físico? Posiblemente.

Pero hay más; la naturaleza de vuelos es distinta para los diferentes escalones jerárquicos.

A medida que se sube en categoría, las responsabilidades van siendo cada vez más de planeamiento y conducción que de mera ejecución.

Esto es lógico desde todos los puntos de vista.

Un Comandante tendrá menos posibilidades de entablar combate personal que un Teniente, y un Coronel bastantes menos que un Comandante.

Los Oficiales jóvenes recién incorporados de la Escuela a las Unidades han de gastar la mayor parte de su tiempo y energías volando.

Lo necesitan para adquirir pericia, "colmillo", experiencia, "horas".

Todo eso que ya tienen los que son mayores, y que sólo necesitan mantener.

En contrapartida, las funciones en tierra de los Oficiales modernos suelen ser de poca complicación y responsabilidad, mientras que aumentan considerablemente a medida que se sube en el escalón jerárquico.

Pues bien, si a nadie se le ocurre exigir a un joven oficial la cabeza, capacidad de comprensión, visión de conjunto necesaria a un Jefe para conducir a una Unidad, ¿por qué se ha de exigir a éste la resistencia física de un joven? ¿Acaso pueden tener el mismo puesto de combate un Coronel y un Teniente?

Y lo que hemos dicho para la guerra sirve igualmente en tiempo de paz.

Por eso, intentar fijar unas condiciones fisiológicas para el vuelo a reacción resulta tan esquemático y falto de realidad, como ambiguos son los términos, "vuelo a reacción", que comprenden desde el plácido vuelo en un lujoso avión de línea hasta el agotador combate a alta cota, "high performance".

Pero nos hemos apartado de la idea principal de este epígrafe.

Sigamos viendo qué ocurre en la realidad.

En el extranjero, al piloto de reacción se le cuida como a objeto de valor.

Sabido es el alto coste que alcanza su formación.

Este elevado coste proviene del carísimo material que hay que usar y amortizar, el elevado consumo de combustible de los reactores y la enorme cantidad de personal especializado que se requiere en tierra por hombre en el aire.

Añadamos a esto el largo período de vuelos que es necesario para conseguir un eficaz adiestramiento en los numerosos aspectos de el vuelo militar de reacción (interceptación, ataque a tierra, combate, etc., con los problemas tácticos y de navegación que cada uno lleva aparejados), y podremos darnos una idea del tiempo y consiguiente dinero que cuesta el conseguir un piloto militar de reactores, "apto para el combate".

Pues bien, un elemental sentido de la economía impulsa a conservar durante el mayor tiempo posible en las mejores condiciones de uso, tan "valioso instrumento" de guerra.

Sin necesidad de haber llegado al extremo del piloto de reacción en cuanto a "coste de fabricación", desde tiempo inmemorial,

el mando, en el Ejército del Aire español se ha preocupado de proporcionar a los pilotos los medios que se han creído más adecuados para conservar y mantener un buen estado de salud y preparación física.

Con este fin han existido los cursos de esquí, en los cuales y durante veinte hermosos días los agraciados pilotos disfrutaban de los deportes invernales en albergues magníficamente situados, cobrando además opíparas dietas.

Otra medida tendente a conservar agilidad de mente y vista ha sido y sigue siendo el reparto periódico y gratuíto de cartuchos de caza al personal. Y el tan traído y llevado plus de vuelo tuvo su origen, si mi información es exacta, en la necesidad reconocida por el mando, de suministrar medios para atender a una sobrealimentación que se consideró necesaria para mantener en debidas condiciones al personal volante.

Podríamos recordar aquí, de pasada, las medidas que durante la última guerra se tomaron en el Ejército alemán para recuperar del desgaste a todo aquel personal de sus ejércitos que por sus especiales condiciones de actuación se veía sometido a un intenso desgaste físico y moral, como los submarinistas, pilotos de Stukas, etc.

Y podr;amos asimismo ennumerar las medidas que "hoy" en los ejércitos modernos de otras naciones, se toman para proteger y recuperar al personal militar que sirve en unidades de reactores.

Pero para muestra basta un botón.

Aparte de que las comparaciones siempre son odiosas, y podrían serlo aún más, si el resultado pudiese parecer desventajoso para nosotros.

Lo que no cabe duda es que en teoría, existe en nuestro Ejército del Aire, al igual que en el de otras naciones, la idea de que el personal volante debe ser aprovechado al máximo para sacar el rendimiento indispensable al capital invertido en su formación.

Y esto es tan así, que el mando no vacila en retener por la fuerza a los pilotos de reactores que pretenden eludir esa devolución de intereses, estableciendo un mínimo de años de servicio en las unidades y negando la concesión del pase a Supernumerarios a aquellos otros que pretenden buscar en actividades civiles, horizontes de mayor porvenir económico.

Así, el colocarlos ante la perspectiva de renuncia a la carrera se frena apreciablemente la sangría de un personal que es considerado indispensable para el servicio.

Como podemos apreciar por todas estas razones, estas medidas se contradicen ostensiblemente con el criterio de eliminación automática y temprana del personal reactorista, sustentado en el artículo que estamos comentando.

Pero por otra parte, no podemos negar que se aportaban serias razones científicas para apoyar este punto de vista médico.

Encrucijada de criterios.

Llegamos, pues, a una encrucijada. De una parte, el mando necesita sacar el máximo jugo a los pilotos reactoristas, de fabricación larga y costosa.

De otra, los médicos insisten en poner un límite de edad bastante corto, alegando razones de tipo fisiológico.

Y en medio, el piloto de reactores.

Es muy fácil, siguiendo uno u otro criterio llegar a caer en soluciones radicales, ineficaces e inhumanas.

Hay, por cierto, un camino intermedio que es el de darle la espalda a los problemas, ignorarlos y dejar todo como está.

El tiempo, seleccionador impasible, irá matando a unos hombres, agotando a otros y sacando adelante a los privilegiados.

Pero como esta solución siempre la tenemos a mano, permítaseme pasar adelante y analizar la solución propuesta por el doctor Forteza al problema por él mismo planteado.

Ante la vejez psicofisiológica del piloto de reactores con su disminución de facultades para el vuelo, el médico propone un severo control y la baja inmediata.

Se da por seguro que esta vejez psicofisiológica aparece entre los treinta y cinco y cuarenta años.

Bajo las palabras "vuelo a reacción", se entienden los esfuerzos extremos del combate y se da por supuesto que a estos esfuerzos se ven sometidos por igual, en intensidad y frecuencia todos los pilotos de reacción independientemente de su puesto en la escala del mando.

Se infravalora el papel de la moral y el

espíritu de vuelo en la superación de las taras psicofisiológicas que puede imponer la edad. Sólo se concede un cierto margen compensatorio a la experiencia.

Se supone gratuítamente, que el afán del piloto por conservar la aptitud de vuelo sólo está ligado al temor de perder la remuneración económica correspondiente al plus de vuelo.

Y en consecuencia de todas estas razones, se propone como solución, la creación de un seguro o mutualidad que compense al piloto la pérdida económica de la gratificación de vuelo, con lo cual éste quedaría conforme automáticamente con su pase a la escala de tierra.

He aquí simplistamente expuesto y solucionado el problema desde el punto de vista médico.

A las razones expuestas al principio de este artículo para contestar a esta limitada visión del problema, sólo voy a añadir ahora unas breves consideraciones sobre algo que no pueden detectar los médicos en sus reconocimientos periódicos.

El espíritu de vuelo.

El militar español siempre ha hecho del espíritu su más formidable sostén y defensa.

Este espíritu, emalgama fecunda de estoicismo y renuncia de sí, innatos al temperamento ibero, ha informado desde la más temprana aurora las gestas gloriosas de nuestra historia.

Este espíritu de servicio y abnegación que impulsa a los hombres hacia empresas de las que no se derivan beneficios materiales, sino que contrariamente pueden acarrear molestias, perjuicios e incluso la misma muerte; este espíritu encarnado en hombres que han hecho profesión de la renuncia de sí mismos; este espíritu, asombro y escándalo de muchos, pervive en el piloto militar con el nombre particular de "espíritu de vuelo".

Imposible de descubrir en las arterias. Imposible de detectar con el fonendoscopio. Invisible a otros ojos que no sean los del amor abnegado por la profesión.

Por eso, el doctor Forteza se equivoca cuando juzga la aptitud recelosa del piloto ante el médico que quiere evaluar su aptitud sólo en función de su fisiología.

No es el temor a pérdida en dinero lo que hace al piloto disimular sus deficiencias físicas ante el médico.

No es siquiera la pérdida de una afición a la que se entregue con más o menos vocación. Es simple y llanamente la pérdida de su razón de ser la que está en juego.

Porque para el aviador militar su servicio, su entrega y su vida, están irremediablemente vinculados al vuelo.

Y no es literatura. Aquellos que de veras colaboran con los pilotos en su diaria vida de trabajo pueden dar testimonio imparcial de ello.

Ese impalpable "espíritu de vuelo" aletea perceptiblemente.

¿Cómo si no poder explicar el hecho de que Jefes maduros en su servicio a la Patria, hombres que con el inolvidable héroe García Morato surcaron los cielos de España escribiendo sobre su fondo azul una gesta gloriosa, continúen con los reactores la tradición de la que fueron fundadores?

Sus arterias no pueden ser las mismas de entonces. Sin embargo, en sus corazones alienta el mismo espíritu y por ello es posible el milagro de su juvenil supervivencia.

Y tampoco es literatura. Esos hombres vuelan reactores; vuelan a la cabeza de las unidades, y tienen el mérito de haberse especializado en esta clase de aviones a edades superiores a la que se intenta fijar como límite máximo para los mismos.

Junto a ellos, muchos de los que llevaron a Rusia las alas victoriosas de España.

Y completando el cuadro, los jóvenes pilotos que recogiendo la tradición de los mayores han sabido continuarla y enriquecerla, fecundándola con la aportación de las técnicas modernas, y lo que es más importante, con un nuevo espíritu de austeridad y eficiencia.

Estos pilotos que gastándose en la dureza de un diario entrenamiento, viviendo la oscura gloria del trabajo en equipo, prestan su corazón y su cabeza a la organización de unidades que podemos calificar sin reserva de excepcionales, merecen algo más que ser desechados cuando se gasten, con el criterio que podría emplearse para caballos de carreras.

Resumiendo, para terminar.

Desde cualquier punto de vista bajo el que se enfoque la cuestión—económico, tác-

tico, psicológico, humano—, el desgaste producido en los pilotos por el vuelo en Unidades de caza a reacción, no puede resolverse admitiendo pasivamente los hechos, permitiendo que el personal se agote y eliminándolo cuando resulte inservible.

El Servicio Médico puede prestar una ayuda inapreciable estudiando "in situ" las condiciones particulares en que desenvuelven su vida los pilotos reactoristas españoles.

Aprovechando la experiencia e investigaciones extranjeras sobre esta materia, debería desarrollar una investigación sistemática propia, mediante la cual sería posible asesorar el Mando sobre las medidas prácticas a adoptar con el fin de prolongar al máximo la vida aeronáutica de nuestros reactoristas, unificando criterios y basándolos en una realidad mejor conocida.

Justo es ahora reconocer la labor que, aisladamente, han llevado a cabo algunos médicos en las unidades de reactores.

Mediante la convivencia íntima, cordial, con el personal volante, han ido conociendo sus puntos débiles, tanto física como moralmente y han podido aplicar los remedios que estaban a su alcance, o proponer al Mando aquellos otros que excedían el límite de sus posibilidades.

Sin embargo, una solución eficaz requiere la unificación de los esfuerzos individuales, centralizándolos en un organismo superior que pueda planificar la investigación y coleccionar los datos, llegando a síntesis más amplias.

A mi entender, el CIMA sería el adecuado organismo superior para esta tarea. Desconozco la labor que actualmente tenga asignada el CIMA.

Sólo puedo decir, que en mis cinco años de piloto reactorista, el CIMA sólo ha representado para mí el temor de ser dado de baja.

En ningún momento he recibido un folleto, una visita, una inspección, algo que indicase que en el CIMA existía otra preocupación hacia los reactoristas que la de servirles de criba.

Y en nuestras Unidades, los médicos tampoco han recibido normas, consejos, instrucciones sobre cómo cuidar a los pilotos de reactores.

Que yo sepa, no se ha organizado ningún cursillo sobre problemas específicos del vuelo de reacción, para los médicos de estas unidades.

Se da el caso curioso de que en Valencia, sede de la más antigua unidad de reactores de España—dejando aparte la Escuela de Talavera la Real—no existe especialista de otorrinolaringología, siendo así que el porcentaje de trastornos de esta especialidad es elevadísimo.

Y es un benemérito médico del Ejército de Tierra el que tiene que atenderlos.

(Vaya desde estas líneas mi agradecimiento por su meritísima labor.)

Y podría multiplicar los ejemplos de cómo la desconexión entre el Servicio Médico y el Servicio de Vuelo—no entre médicos y pilotos—es un hecho.

Por tanto, y aquí termino, me atrevería a proponer que se incremente la conexión entre ambos servicios para lo cual se podría:

— Convencer al Servicio Médico de nuestro Ejército que su labor no ha de estribar tanto en eliminar al personal inútil, como en conservar el apto.
— Crear en el CIMA una sección específicamente dedicada a la investigación de los problemas médicos planteados por el vuelo a reacción entre los pilotos españoles.
— Organizar cursillos especiales para los médicos de las unidades de reactores.
— Establecer una íntima conexión entre dicha Sección y el Estado Mayor.
— Incrementar al máximo la compenetración de los médicos de las unidades con el personal volante.
— Proporcionar a cuantos médicos se considerase oportuno, las ocasiones de "conocer personalmente" el vuelo a reacción.
— Unificar y establecer un criterio sobre las medidas de orden preventivo para evitar el desgaste prematuro de los pilotos (descansos periódicos, cursos de esquí, rotación en los puestos más duros, asistencia a cursos "cómodos", visitas al extranjero, etc., etc.).

Y otras muchas medidas que puedan ocurrírsele a los dignos representantes de Esculapio, en nuestro Ejército del Aire.

Brindémosles la ocasión de solucionar el problema por ellos mismos planteado.

INTENTOS HACIA VENUS

Por A. R. U.

Nos parece que, repetir por repetir, sin otro objeto que volver a intentar lo ya logrado, sin que en ello vaya un nuevo ensayo de algo que sólo se logró a medias, significa simple y torpemente el exponerse a sufrir un fracaso allí donde antes se triunfó y a desprestigiar aquel logro ante la opinión mundial, a cambio de no lograr nada que merezca la pena de exponer la vida de un hombre, en el mejor de los casos si todo sale bien...

Si hemos dejado dicho eso, es porque nos parece que seguir intentando con la pequeñísima cápsula "Mercury" americana (1) aumentar el número de vueltas en órbita a cuatro, seis, quizá hasta diez (no creemos que sea posible más), nada significará en comparación con las 17 logradas por el intento anterior ruso y mucho menos frente a las 64 logradas también por ellos últimamente con sus cápsulas "Vostok".

Eso ya está visto y logrado; sólo queda "doblar la hoja" y reconocer que han ganado limpia y ampliamente ese "round" los ruso-soviéticos. Las molestias que se dijo que había experimentado el ruso tras sus 17 vueltas en estado de ingravidez ha quedado demostrado sin lugar a dudas, que (de haber sido verdad) se trataba simplemente de una cuestión de mejor acondicionamiento interior de la Cápsula Habitable. Repetir por repetir sería dar vueltas al molino sin tener trigo que moler. Como se pasó de 4 vueltas a 17, y de 17 a 64, se pasaría a la duración en tiempo hasta el cual se lograse acondicionar la habitabilidad de la cápsula y, por tanto, la supervivencia de su habitante en órbita satelitaria, ya que puramente la "ingravidez", por sí misma, no aparece como causa de peligro para los seres vivientes; otras influencias más peligrosas, tales como determinadas radiaciones, serán las que habrá que superar.

Realmente, la repetición de vueltas en órbita satelitaria a lo que tiende es a una comprobación de resistencia a ciertos fenómenos a lo largo del tiempo y no de los kilómetros recorridos dando vueltas, puesto que a esos fines de comprobación de la resistencia humana lo mismo da que se halle el vehículo en órbita satelitaria que en trayectoria interplanetaria, y no teniendo asegurados aún los regresos es natural probar en una órbita relativamente baja desde la que se tiene garantizado la posibilidad de hacerlo a voluntad. Ya en otra ocasión hemos dicho que precisamente se han preferido al principio hacer estos ensayos tripulados en órbitas bajas (cuyos perigeos queden algo internados en las capas más lejanas de la atmósfera), porque esos pasos sucesivos por esos perigeos significan "frenados" de la velocidad en la órbita, y si por una mala casualidad fallasen los sistemas de ordenar y decidir la salida de dicha órbita satelitaria para iniciar el regreso, siempre quedaba la esperanza de que no permaneciese el vehículo y su habitante girando por demasiado tiempo, e incluso ya sin vida, en los espacios, sino que tras varios frenados a sus pasos repetidos se desprendería por su propio peso, perdida su velocidad de traslación..., y regresaría...

Habrá, pues, que pasar a los intentos referentes a la llamada *técnica de la reunión en órbita* (reunión en "tandem", también llamada por algunos), que según parece ha sido en principio lo intentado y no conseguido por los rusos con su doble lanzamiento. Pero mucho más retrasados van también en eso

(1) Una y media toneladas frente a ocho en los «Vostoks».

los americanos, pues no lo han intentado siquiera, ni sabemos cuándo lo harán.

Nos parece superado el período que pudiéramos llamar "fisiológico-satelitario"; en cambio no estimamos superado ese mismo período satelitario en cuanto a posibilidades de la técnica mecánica, pues precisamente se está en los albores de los medios, sistemas y técnicas de encuentro y reunión en órbita de partes prefabricadas de grandes construcciones satelitarias (Observatorios, Estaciones, etcétera); estas últimas como de partida y regreso en la era de los Viajes Interplanetarios tripulados a la Luna, Venus y Marte.

Una cuestión fundamental para esos viajes es la consecución de sistemas de impulsión que provoquen esfuerzos capaces de hacer despegar y lanzar pesadísimos vehículos habitables, con velocidades de "escape" a la atracción o gravedad terrestre. Desde el principio apareció ligada al logro del misil intercontinental, por la misma razón y necesidad.

Los rusos se adelantaron en esto por haber volcado su interés de lleno a ese logro, teniendo en cuenta sus secretos propósitos para la postguerra (de predominio mundial) y para que no les fuese a ocurrir como a los alemanes, por no haber podido atacar directamente aquella retaguardia "tabú" de las democracias que significó la "insularidad americana transoceánica", que había que romper, como la aviación alemana rompió la insularidad inglesa.

El "handicap" logrado por los rusos, en cuanto a la consecución del misil intercontinental, y por ende a la de potentes ingenios elevadores de satélites pesados y vehículos habitables de enorme tamaño, no es consecuencia solamente de haberse llevado la mayor parte de los científicos y elementos que hallaron en Alemania (especialmente en Peenemunde), sino también de esa gran previsión que a su vez provenía de sus futuros propósitos, de atacar transoceánicamente a Norteamérica, como necesidad preliminar para poder invadir Europa y barrer del mundo el sistema democrático capitalista e imponer el comunismo marxista soviético, o sea el imperio de Rusia en el mundo; para lo cual y al final le vendrán a estorbar a sus propósitos puramente rusos ese mismo comunismo asiático-chino, el propio judaísmo internacional y la resistencia de los mismos pueblos de color, que tan torpemente (quizá obligado) han venido aunando los soviets contra la raza blanca euro-americana, siendo Rusia de raza blanca y hallándose geográficamente situada en el centro y propio cráter de ese volcan que tan imprudentemente se han empeñado en hacer entrar en erupción, y que luego, como el aprendiz de brujo con las aguas, no van a saber ni poder detener. Tal vez sea este el único y el principal grave error de la política exterior soviética, ya que en tantos otros puntos y tendencias nos parece observar que su política internacional es la misma que la de los zares, desde Pedro el Grande, sólo que violentada mediante la oportuna y taimada herramienta de la propaganda comunista y la "guerra fría psicológica", maravillosamente llevadas adelante por todos los ardides e informalidades, traiciones, cinismos, etc., que tratándose del enemigo político lo consideran factible y el método mejor, según el testamento de Lenin y sus doctrinas de raíces judaico masónicas...

Lo cierto y positivo es que los rusos lograron ese "handicap" después de terminada la segunda gran guerra y lo han sabido conservar, si no aumentar, a pesar de los grandes esfuerzos que un poco tarde vienen haciendo los norteamericanos para cerrar el retraso; pues los éxitos rusos que presenciamos todos los días, o cada jueves, no son ningún misterio inexplicable sino la natural y lógica sucesión de logros en cadena, a partir del triunfo y delantera inicial; hasta que se llegue al "tope o meta" de las posibilidades científicas y técnicas actuales, en que los retrasados alcanzarán a los que iban adelantados y se igualarán; "meta" que nosotros no nos consideramos capacitados para poder fijarla, pero que nos consta que antes o después ha de existir; pues los avances y conquistas de la Ciencia y del progreso los hemos visto provocarse por lapsos de logros a partir de una invención o conquista genial que produjo muy altas consecuencias, seguidos de otros lapsos en que por no aparecer

ni lograrse nada rotundamente genial, se reduce el progreso y se contenta la Ciencia con desarrollar y perfeccionar aquello conseguido, mediante repeticiones de lo mismo. En eso parece que imita a la propia Naturaleza, la cual repite y repite los mismos tipos de seres vivientes durante largos períodos, en los que parece ir reuniendo potencia y tensando el resorte para poder, de pronto, en lo que se llama "una mutación", dar un salto y hacer aparecer un nuevo ser o especie que antes no había existido...

Podemos decir que *el salto* o "mutación" que estamos presenciando lo vemos partir de la consecución del motor reactor, y más concretamente todavía del motor cohete (aquel que comporta no sólo su combustible, sino también su comburente; el oxígeno o un oxidante que permita la carburación y funcionamiento térmico-mecánico, con plena independencia del oxígeno de nuestra atmósfera que "respiraban" todos los motores anteriores y que por eso mismo no podían elevarse más allá de las altas capas atmosféricas que conservasen suficiente riqueza de oxígeno para no "asfisiarse" y apagarse sus encendidos y combustiones). El motor cohete, en cambio, lo mismo que esos buceadores que se sumergen llevando su ración de oxígeno, viene a ser "un buzo" del espacio exterior; porque allí fuera consume la ración-reserva de oxidante que comporta en sus depósitos y que mezclada con el combustible produce una carburación y un funcionamiento de su sistema de impulsión por reacción, en pleno vacío exterior interplanetario. Este motor cohete, y nunca antes, permitió a la imaginación y a las ascentrales aspiraciones humanas, pensar como posible en el salto a los espacios que separan los Cuerpos Celestes; cosa que hasta ahora constituía un sueño irrealizable... A partir de este "milagro mecánico", los logros astronáuticos se han ido sucediendo a lo largo de las siguientes fases principales:

(A) Supresión de la hélice y sustitución de los clásicos motores de pistón y cuatro tiempos, por los reactores de combustión continua y cámaras múltiples. (Motor a reacción).

(B) Al motor reactor se le acoplan depósitos de oxígeno líquido u otro tipo de oxidante, para carburar con independencia del oxígeno de la atmósfera e incluso fuera de ella. (Motor cohete).

(C) Tras el paso de la "barrera del sonido", lograda por el motor cohete impulsando aviones en capas atmosféricas tan altas y enrarecidas que la resistencia al avance y rozamiento se reducían a un mínimo, vino el paso de la "barrera térmica" (o del calor), provocado precisamente por ese rozamiento de los cuerpos pesados penetrando desde el exterior a la atmósfera terrestre, especialmente al llegar el móvil hiperveloz a capas relativamente bajas y densas que frenaban notablemente por la resistencia que presentaban a dejarse perforar a esas terribles velocidades. (Problemas que incluso actualmente se están perfeccionando mediante el *frenado por reacción,* que tan interesante es no solamente para resolver ampliamente las reentradas y regresos a la Tierra, sino para esas mismas entradas a zonas atmosféricas que rodeen a otros planetas (Venus y Marte), o para las tomas de contacto suave con sus superficies; especialmente en aquellos casos en que (como por ejemplo en la Luna), no exista atmósfera ponderable que permita los planeos aerodinámicos ni los usos del paracaídas, y todo el "frenado" haya de hacerse por sistemas puros de "reacción").

(D) El logro de sistemas de impulsión y tipos de combustibles de alta temperatura que permitan fuerzas capaces de lanzar los enormes misiles intercontinentales y el empleo de poderosos ingenios elevadores de satélites artificiales, y lanzadores al espacio exterior de vehículos interplanetarios habitables y tripulados a velocidades de *escape* a la gravedad o atracción terrestre... En esta fase de logros, hay que diferenciar los intentos puramente de exploración o ensayos con instrumentos, de aquellos otros en que vayan seres vivos, animales, y claro es que de aquellos otros más definitivos que sean tripulados por seres humanos.

(E) La fase de ingenios interplanetarios hacia la Luna y el Sol, con solamente instrumentos de exploración y análisis (verdaderos laboratorios volantes, provistos de estaciones transmisoras incluso de imágenes

fotografiadas), podemos considerarla superada al menos inicialmente. No así hacia Venus y hacia Marte.

(F) La fase de poner en órbita satelitaria terrestre seres vivos, incluso seres humanos con el regreso a voluntad asegurado, también podemos considerarla superada en principio por rusos (con sus Vostoks) y por americanos (con sus Mercurys), aunque reconociendo a los moscovitas su real superioridad en los logros, tanto respecto a primacía en tiempo con sus "pioneros" cuanto a calidad, tamaño, peso, capacidad y habitabilidad de sus propias cápsulas, respecto a las posibilidades actuales de las naves americanas; lo cual les ha permitido el "récord" espacial actual de 64 vueltas a la Tierra con vehículo habitado (no sabemos si tripulado o teleconducido desde la Tierra; lo lógico parece que debe ser provistos de ambas posibilidades) (2).

(G) Se pasará en breve tiempo a las cápsulas biplazas, triplazas, etc., satelitarias, con vistas a las análogas espaciales interplanetarias. Pero a menos que se consigan nuevos éxitos en cuanto a fuerza impulsiva inicial para los despegues y lanzamientos por encima de la "velocidad de escape" desde plataformas terrestres, habrá que acudir a técnicas de parciales; ya que las posibilidades actuales no lo permiten con el amplio margen de seguridad (ida y regreso) que la presencia de seres humanos a bordo ha de exigir e imponer; puesto que los volúmenes y los elementos de supervivencia en los vehículos interplanetarios pilotados, dan como resultado enormes pesos que superan las posibilidades operativas actuales. Por eso se piensa en una nueva "técnica de reunión de parciales en órbita" (reunión en "tandem").

(H) La técnica a que acabamos de hacer referencia, constituye, en cierto modo, la fase en que nos encontramos actualmente. Los rusos ya han empezado a ensayarla con lo que ellos llaman viajes en grupo, y han enviado dos elementos tripulados a una misma órbita satelitaria terrestre para ver de conseguir su ensamblamiento; cosa en la que parecen haber fracasado. Los americanos se aprestan (para una fecha no tan cercana como sería de desear) a desarrollar esa misma "técnica de reunión en tandem" en una misma órbita de dos porciones distintas, que allí constituyan por ensamblamiento el vehículo total interplanetario capaz de lograr desde esa órbita de aparcamiento la "velocidad de escape" (allí mucho menor, por lejano a la Tierra y tener ya allí menos fuerza la atracción terrestre, que disminuye con el cuadrado de la distancia); velocidad de escape que, como hemos dicho, no es posible hoy todavía imprimir a tan grandes y pesados vehículos desde el suelo, en que la fuerza de la gravedad es máxima, por máxima proximidad. La diferencia entre rusos y americanos, aparte de la delantera que les llevan, radica en que éstos piensan con su ingenio Géminis (biplaza; un Mercury muy perfeccionado y superado, aún en proyecto), ensayar esa técnica enviando antes otro cuerpo a órbita con todos los elementos auxiliares necesarios, y luego el cuerpo o cápsula piloto Géminis; para reunirlos y ensamblarlos allí mientras que los rusos lo ensayan ya, con dos Vostoks, cada uno de ellos con su piloto respectivo.

* * *

Quizá crea algún lector que en algo de lo que dejamos dicho, capitidisminuímos las posibilidades actuales. Sin embargo, basta pensar en las condiciones que debe cumplir una cápsula para ser habitable por seres humanos, durante un período de tiempo determinadamente largo; y en las diferentes instalaciones científicas y de suministros que tienen que comportar, para darse cuenta de que el peso total que ello significa, supera en mucho al esfuerzo máximo al despegue que hoy puede impulsarlo en las debidas condiciones para que se llegue a lograr la antes mencionada "velocidad de escape" que exigen los viajes interplanetarios.

Una sola libra de aumento en el peso del ingenio al momento de despegar, se traduce en muchos kilómetros menos de velocidad

(2) Se ha empezado a decir que los aterrizajes rusos son siempre con paracaídas personal; en cuyo caso ¿el Vostok se destroza?

lograda al terminarse la fase impulsada (por haberse consumido todo el combustible dedicado a esas operaciones iniciales de despegue y subida); también puede decirse que se traduce en no llegar a alcanzar la altura o distancia a la Tierra en la órbita pretendida, si se trataba de un intento satelitario hacia una órbita determinada o también se puede traducir en que aunque se lograse esa altura o distancia de órbita terrestre, no quedase suficiente impulsión para darle una vez en esa órbita la llamada "velocidad de satelización" (la que necesita el vehículo para que se provoque una "fuerza centrífuga" por medio de la velocidad, suficiente para equilibrar la "fuerza centrípeta" o de atracción de la gravedad terrestre, puesta de manifiesto por lo que se llama "peso del cuerpo"). Solamente si el cuerpo es metido en órbita con la debida "velocidad de satelización" a esa distancia al suelo, se mantendrá o permanecerá el satélite en su órbita; pues de lo contrario, escaparía por exceso, o se desprendería por defecto, que es el caso que consideramos. Sólo a título de recuerdo diremos que la Luna se mueve en su lejana órbita alrededor de la Tierra, a solamente un kilómetro por segundo, y con esa relativamente pequeña velocidad de traslación, basta para que permanezca allí, sin escapar y sin desprenderse de su órbita, por ser esa exactamente "la velocidad de satelización" correspondiente a la distancia a que se encuentra de su astro central de atracción, que es la Tierra.

Si una sola libra de aumento de peso al despegue, puede dar esos resultados contrarios, ¿qué esfuerzo no exigirá un vehículo espacial interplanetario que vaya tripulado por al menos dos hombres y todas las instalaciones que su presencia a bordo impone; más todos los elementos indispensables al funcionamiento y repetidos aterrizajes y despegues de un viaje, aunque sólo sea a la Luna, con ida y regreso?

Acomodación de la cápsula habitable contra las extremas temperaturas del frío espacial y de los calentamientos de «barreras del calor» en las reentradas a través de las atmósferas que puedan envolver a aquellos astros de destino, como asimismo en cuanto a penetrar a través de la atmósfera terrestre al regreso y a velocidades hipersónicas que provocan frenazos y calentamientos enormes, como ya saben nuestros lectores aficionados a estas cuestiones de Astronáutica. Enormes reservas de oxígeno, no sólo para la carburación de los motores cohete, sino para la respiración de varios seres humanos y para alguna otra necesidad; reservas de aire comprimido para determinados fines de expulsión de materias sobrantes hacia el exterior de la cápsula con fines de asepsia que eviten infecciones o puedan hacer el aire interior irrespirable; reservas de agua y de otros alimentos; líquidos de fácil absorción en estado de "ingravidez"; toda la acumulación de combustibles y comburentes para la carburación y funcionamiento de los "motores cohete de impulsión" para despegue y viaje de ida y para despegue y regreso; carburante para los "motorcitos", también cohete, de frenado por reacción para la toma de contacto suave con la superficie del planeta adonde se desea llegar y, también para ese mismo frenado por reacción al regreso a la Tierra y penetrar con menos violencia las capas bajas y densas de nuestra atmósfera, procurando así que el rozamiento y el calor provocado por esa velocidad de regreso, del orden de lo hipersónico, sea lo más suave posible y el calor de la «barrera térmica» provocada no pase nunca de lo que la cápsula exteriormente puede resistir sin sublimarse y desaparecer, y la resistencia humana de los tripulantes y su ambiente interior habitable puedan tolerar, en cuanto a calor y en cuanto a violentas aceleraciones y desaceleraciones. El peso del vehículo en sí, de sus motores, de los almacenamientos y de todas sus complicadas instalaciones mecánicas; el peso de los aparatos científicos de exploración, análisis, fotografía, etc., más el de los sistemas de recepción y transmisión radiotelegráfica, y televisión de lo visto o fotografiado, etcétera. Y no digamos nada si la empresa lleva implícita la salida de la cápsula una vez posados en la superficie del otro planeta, que tendrá que efectuarse con trajes

escafandras especiales y determinadas reservas de oxígeno para reconocer el suelo y tomar muestras de minerales, vegetales y animales, si a ello hubiere lugar; antes de regresar a la cápsula para intentar el nuevo despegue y el viaje de regreso a nuestro planeta Tierra.

Todo significa un número tal de kilogramos que ni siquiera los rusos, que presumen de hallarse en posesión de los motores más poderosos y de los carburantes de máxima temperatura de combustión y de máxima velocidad de expulsión de gases, capaces de las mayores fuerzas de impulsión que hoy se han logrado, ni siquiera ellos—repetimos—pueden pretender en la situación, capacidades y posibilidades actuales pensar en lanzar (partiendo del suelo de nuestro planeta) un vehículo de ese tamaño y peso y que llegue a alcanzar progresivamente, sin aceleraciones violentas irresistibles, una «velocidad de escape» suficiente para un viaje lunar, que se presenta como el más fácil y asequible. Por esto precisamente se trata hoy de «mistificar» la consecución por medio de dos recursos:

1. Tratar de efectuar la partida definitiva, no desde la Tierra en que el peso del vehículo es máximo, por máxima proximidad, y por lo tanto, mayor "fuerza atractiva o de gravedad", sino elegir un punto de una órbita satelitaria alrededor de la Tierra lo bastante lejana para que ya allí sea mucho menor esa fuerza de atracción terrestre (que hemos ya dicho disminuye con el cuadrado de la distancia); siendo por ello mismo mucho menor la necesaria "velocidad de escape" y asimismo la fuerza de impulsión para conseguirla; sin antes haber gastado nada del combustible del propio vehículo espacial, que partirá de allí, después de haber sido puesto en esa "órbita de aparcamiento previo" del modo que se indica a continuación.

2. Tratar de elevar sucesivamente en dos o en tres partes (por ahora en solamente dos mitades) el conjunto del vehículo espacial total, a una misma órbita satelitaria de "aparcamiento previo", en la cual se consiga el ensamblamiento de ambas mitades (una de ellas al menos con sus tripulantes), consiguiéndose así el vehículo espacial grande y capaz, a una gran distancia de la Tierra, con todos sus elementos y combustibles íntegros a bordo, sin haber tenido que gastar nada de su dotación y reservas propias hasta ese momento, puesto que cada parte fué traída y metida en órbita mediante un respectivo ingenio elevador que luego se desprende y cae, una vez su misión elevadora cumplida.

Esta es la *técnica actual de ensamblamiento en "tandem" en órbitas gemelas;* nos gustaría más decir en una misma órbita, pero ese término de "gemelas" es el que ha sido empleado por los rusos, que han sido los primeros en intentarlo o efectuar un primer ensayo de pruebas con sus dos lanzamientos tripulados; dos "Vostoks" (el III y el IV), aunque tampoco es impropio llamar a las dos órbitas sucesivas logradas "gemelas", puesto que se intenta lograr la máxima coincidencia entre ellas, y se supone que exactamente iguales y totalmente coincidentes no es probable que resultasen, sino lo más "gemelas" posible. Luego los dos elementos (si ambos son tripulados) o el que sea tripulado (como ocurre en la técnica que se proponen los americanos), irán procurando la coincidencia entre ambas partes, hasta lograr un solo todo (el vehícuo espacial completo) listo para iniciar desde allí la "escapada" hacia la trayectoria de tipo elíptico, parabólico o hiperbólico que se elija para el viaje, con la consiguiente cada vez mayor velocidad "de escape" (cada vez más por encima de la mínima de "escape"; velocidades que provocan esos respectivos tipos de trayectorias, en cada una de las cuales es sucesivamente menor el tiempo que dura el viaje para una misma distancia total, por ir siendo tipos de trayectorias cada una de ellas más estirada que la anterior.)

Cierto que, como ya otras veces hemos dicho y ahora repetimos, se encuentra la "frontera de atracciones" sobre el móvil, de la Tierra y de la Luna, muchísimo más cerca de ésta que de aquélla, debido lógicamente a su mucho menor tamaño y masa y por ser proporcionales las "fuerzas atractivas" a esas masas (independientemente de serlo también inversas a los cuadrados de las distancial al móvil), y por eso mismo un viaje tripulado a la Luna, con regreso, debe calcularse en lo que a consumo de combustible se refiere, como un poco más, por tener que añadir el nuevo despegue de la Luna y la llegada a esa misma "frontera de equilibrio de atracciones" al regreso; pero no como un consumo doble, pues a partir de esa dicha "frontera" la Tierra, con su atracción pre-

dominante, regalará la parte mayor del viaje de regreso.

Al ir aumentando la velocidad del móvil, a medida que por más cerca, sea cada vez mayor la fuerza atractiva de la Tierra, llega esa velocidad a ser otra vez igual a la que proporcionó *el escape,* en la partida inicial de la Tierra, y es necesaria una *fuerza de frenado por reacción* mucho mayor para no estrellarse en ese regreso a la Tierra, que para no estrellarse a la llegada a la Luna, en que por menor atraerá con mucha menor fuerza... Ello no obstante es un problema no resuelto la cuestión de estos viajes tripulados a la Luna, especialmente en cuanto al hecho de "alunizar".

En cuanto a intentos hacia Venus con vehículos de exploración sin tripulación, se han intentado algunos con poco éxito hasta ahora.

Para compensar de algún modo los últimos incuestionables éxitos rusos, logrados con su doble lanzamiento de "Vostoks" tripulados a "órbitas gemelas", en un primer ensayo de *reunión en órbita,* decidieron los americanos repetir su primer fracasado intento hacia Venus del "Mariner-I" (22 de julio), y señalaron para el lunes, 20 de agosto, el lanzamiento del "Mariner-II", mediante la misma combinación Atlas-Agena que sirvió para el primero. Diversas dificultades lo fueron retrasando hasta el día 27, en que abandonó su plataforma de despegue de Cabo Cañaveral, al parecer con pleno éxito en las fases iniciales, aunque se acusa un determinado exceso de velocidad respecto a la prefijada en el plan de lanzamiento, y que es achacada a 50″ de funcionamiento prolongado en los motores del primer estadio (el "Atlas") del complejo elevador. La velocidad precalculada para obtener una trayectoria interplanetaria de tipo parabólico debía haber sido de unos 34.500 kilómetros/hora, en lugar de los 41.360 que provocaron esos 50″ de exceso de funcionamiento del motor principal del Atlas"; esto significa una trayectoria más estirada de tipo hiperbólico y, en definitiva, que el paso cerca de Venus durante unos treinta minutos que debe efectuarse a unos 16.100 kilómetros de distancia al planeta para estudiar las temperaturas y composición de su espesa y cerrada atmósfera (que nunca permitió ver la superficie de Venus, ni conocer su período de rotación alrededor de su eje), se verificará a 965.000 kilómetros de distancia, sino es posible corregir esa trayectoria, durante los siete primeros días del viaje, ya que el vehículo lleva a bordo un sistema motor y de recepción de "órdenes" radiadas desde la Tierra, que según informes le permiten determinadas influencias correctoras que se están tratando de conseguir cuando esto escribimos, y que parece han sido logradas.

Sabido es ya por nuestros lectores asiduos que la mínima *velocidad de escape* a la atracción terrestre provoca una larga órbita de tipo elíptico que se estima la mejor para llegar hasta la zona de equilibrio de atracciones Tierra-Luna sobre un móvil que viaje entre ambas, del mismo modo que una velocidad algo mayor que esa mínima provoca una trayectoria menos curva de tipo parabólico (que era la preferida hacia Venus), como asimismo una velocidad superior, a los 41.000 kilómetros/hora, da lugar a una trayectoria estiradísima de tipo hiperbólico, que parece

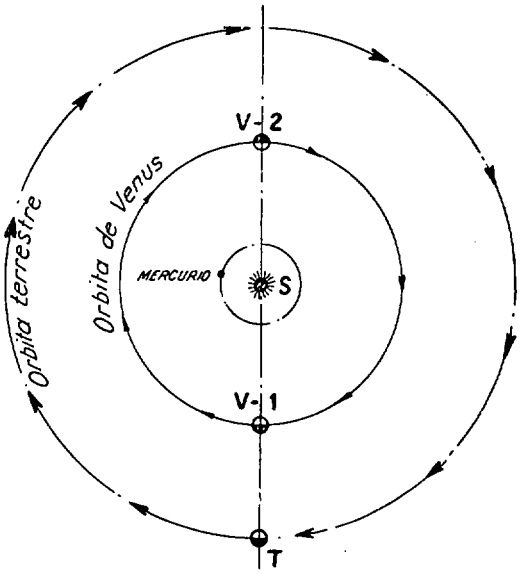


Fig. 1.

T = Tierra ..... } T = V-1 = S (conjunción inferior).
S = Sol ..... } T = S = V-2 (conjunción superior).
V = Venus .....

ser la que se ha provocado indebidamente. Todo ello depende de la acumulación de las impulsiones sucesivas de los diversos cuerpos de que conste el "ingenio-elevador-lanzador", y esto depende a su vez no sólo de la fuerza impulsiva de los respectivos sistemas de impulsión de cada cuerpo, fase o estadio del complejo utilizado, sino también

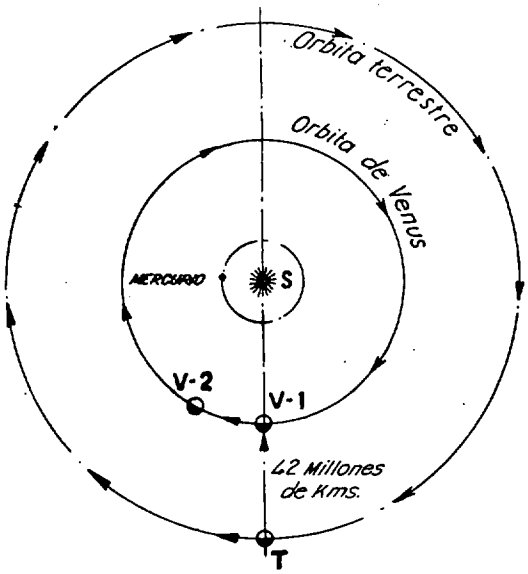


Fig. 2.

Concepción elemental y falsa de un viaje Tierra-Venus por el camino más corto. En 42 millones de kilómetros se tardan trece días, y al llegar a la órbita de Venus el móvil ya Venus estaría en V-2, y no en V-1.

del tiempo de duración de sus respectivos funcionamientos, antes de irse apagando y desprendiendo en los momentos justos prefijados.

El "Mariner-II" pesa 225 kilos, y cuesta (incluído su ingenio lanzador-elevador Atlas-Agena) unos 18 millones de dólares por lanzamiento.

El día de "Conjunción inferior" Tierra-Venus-Sol (véase fig. 1.ª) tiene lugar el 12 de noviembre, y el paso por las regiones cercanas a Venus ha sido calculado para el día 14 de diciembre, tras un recorrido de unos 291.200.000 kilómetros de trayectoria, en unos ciento nueve días. Esto explicará más claramente para muchos lectores que no unas explicaciones científicas, la gran diferencia y la gran distancia que todavía existe, entre dar 64 vueltas a la Tierra dentro de una cápsula un ser humano en pocos días de permanencia allí encerrado y sometido a la ingravidez, y los intentos tripulados hacia la Luna y otros Planetas, con una duración de ciento nueve días (en el caso de Venus) solamente para ir, ¿y para regresar?... Hay que ir y volver primero, a y desde, nuestro satélite lunar natural, que en relación a las distancias interplanetarias, se halla como quien dice, "a la vuelta de la esquina"...

Como por ahora los intentos se han dirigido hacia Venus, lo que a su vez jalona una etapa de estos intentos y consecuciones astronáuticas, hemos elegido para titular este trabajo aquella frase de "Intentos hacia Venus"; quede, pues, esto justificado, ya que tan poco puede aún hablarse de tal cosa y tan poco hemos tratado de ello en este trabajo nuestro.

Algún lector poco versado en estas cuestiones se extrañará de que, hallándose Venus de la Tierra, el día de la conjunción inferior, a sólo 42 millones de kilómetros de distancia, sea necesario recorrer una trayecto-

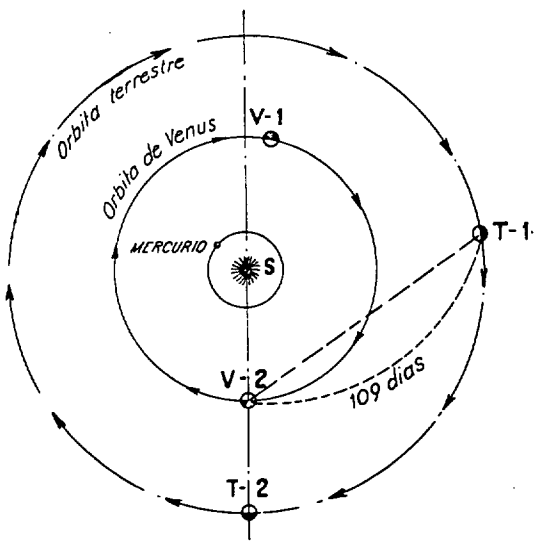


Fig. 3.

Interesa que cuando llegue el móvil a Venus se halle éste lo más próximo posible a la Tierra, o sea en conjunción inferior (posiciones T-2, V-2), para mejor alcance de las comunicaciones radio enviadas por el «Mariner». Para ello hay que lanzarlo mucho antes, o sea cuando Tierra y Venus se hallasen en T-1, V-1. Si el vehículo tarda 109 días en su viaje Tierra-Venus y la Tierra da la vuelta entera en su órbita en 365 días, en aquel tiempo recorre casi la tercera parte.

Hemos señalado la que sería ruta recta y más corta; pero hay que contar y vencer la atracción solar, y para eso y por eso se ha de seguir la trayectoria curva que se señala y que alarga el viaje a 109 días y 358.000.000 de kilómetros, en vez de los 42 millones que distan Tierra y Venus en su posición de conjunto (T-2, V-2).

ria de nada menos que 291.200.000 kilómetros. Pero la figura 1.ª, y la consideración de que siendo Venus un planeta interior a la órbita terrestre, va viajando en su marcha orbital a una velocidad angular y en kilómetros muy superior a la de la de traslación de la Tierra en la suya. explicará que para que el *vehículo interplanetario* llegue a alcanzar la órbita de Venus antes de que éste haya pasado por aquel punto de cruce entre ambos, es necesario adelantarse mucho en el lanzamiento a la fecha de conjunción, para que Venus no se llegue a anticipar a la cita y se escape a su intersección con el *vehículo,* que ya al final de su recorrido tendrá consumida mucha de su velocidad inicial y debe contar con la propia atracción de la fuerza de la gravedad del propio Venus... De ahí la gran longitud del recorrido y su larga duración (ver figuras 2.ª, 3.ª y 4.ª). Tales son las exigencias actuales, dadas las únicas posibilidades con que se cuenta todavía, respecto a potencias de impulsión empleables y velocidades de posible logro... Más adelante..., todo será distinto...

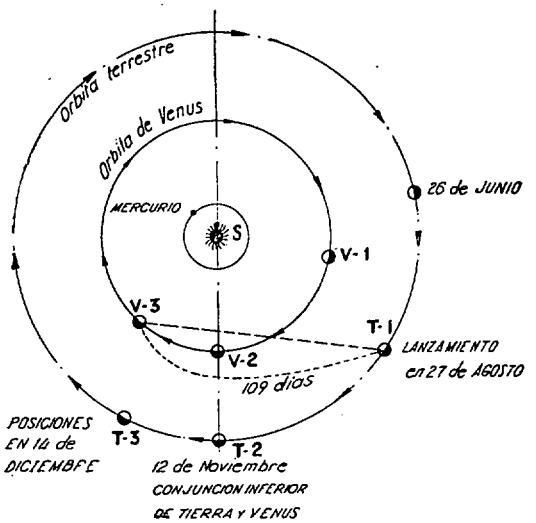
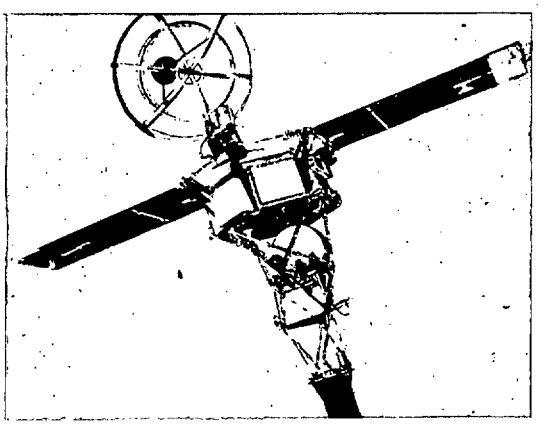


Fig. 4.

Lanzamiento del "Mariner II" a finales de agosto, por haber fallado el "Mariner I".

En el momento del lanzamiento del "Mariner-II" (día 27 de agosto) Venus distaba de la Tierra todavía unos 160 millones de kilómetros, y como hemos dicho, el cruce próximo a Venus debería tener lugar el 14 de diciembre, casi un mes después de la conjunción inferior (mínima distancia Tierra-Venus del día 12 de noviembre); esto nos está mostrando que el lanzamiento del "Mariner-I" estaba bien elegido, tanto para lograr un cruce con Venus en fecha más próxima a la "conjunción", como permitiendo repetir el intento con un "Mariner-II". Incluso hasta la fecha tope de 15 de septiembre es posible repetir intentos hacia Venus, por lo cual son muchos los que, cuando esto escribimos, creen que los rusos efectuarán todavía algún intento por su parte... Pasada esa fecha se hace muy difícil, por no decir imposible, hasta el año 1964, en que se efectuará otra "conjunción inferior" con Venus.



La fotografía muestra al "Mariner II", con sus aletas solares y antena desplegadas.

Los paneles de captación de la energía solar, que producirán la recarga de energía eléctrica en los acumuladores de a bordo, se desplegaron a los cuarenta y cuatro minutos de verificado el despegue desde su plataforma de lanzamiento de Cabo Cañaveral, al enviársele por "radio-mando" la orden correspondiente desde tierra, que cumplió exactamente el "Mariner-II". Esperemos que cumpla con la misma exactitud las órdenes de corrección de los defectos que se han observado en su ruta, y que le irán siendo dadas según el cálculo que en Tierra se va haciendo de la trayectoria que sigue, durante esos siete primeros días de viaje, en que tales órdenes pueden dársele por telemando desde la Estación Americana Terrestre de seguimiento y control, situada en el Sur de Australia ("Woomera").

ESTELAS DE CONDENSACION

Por CARLOS DE ZABALETA VIDALES
Ayudante de Meteorología. Licenciado en Ciencias.

Generalidades.

Uno no pretende descubrir mediterráneos, ni mucho menos sentar cátedra en este pequeño bosquejo del mecanismo, formación y pronóstico de las estelas de condensación. Nuestro propósito ha sido simplemente presentar al lector un refrito de cuantas ideas hemos cogido aquí y allá sobre asunto tan interesante (especialmente para las Unidades de la Defensa Aérea) como es la aparición de esas finas pinceladas blancas que los reactores dejan a su paso por las altas capas de la atmósfera: las estelas de condensación.

El asunto, científicamente, "se las trae", y no queremos cansar al lector con un fárrago de fórmulas matemáticas y gráficos indigestos, por lo que prescindiremos en todo lo posible del cálculo (por otra parte, ni original nuestro, ni interesante para el que nos lea), y nos limitaremos a presentar los hechos físicos y los resultados a que se ha llegado.

Nuestro destino en una base de reactores nos llevó a preocuparnos del problema de la formación de estelas, cuya importancia desde un punto de vista operativo resaltamos en los siguientes apartados:

— En primer lugar, ayudan a la *detección* del enemigo por la Defensa. Un "agujero" en las mallas de la red radar, el uso de contramedidas electrónicas o pinturas enmascaradoras por parte del atacante, son siempre posibles. En tal caso, la vieja detección visual, a distancias y alturas tales que los aviones incursores fueran invisibles, se vería ayudada por las estelas que aquéllos dejasen a su paso.

En segundo lugar, dado el vector de interceptación a la caza propia por el radar, la búsqueda del objetivo sería facilitada por las estelas que éste deja, con lo que tenemos otro servicio de las estelas a la *interceptación* del enemigo.

— Por último, el número y separación de estelas dará siempre una idea de la clase de "boogie" a interceptar (mono, bi o tetrarreactor), con lo que aparece una tercera ayuda a la *identificación*.

Claro está que todas estas ventajas se truecan en inconvenientes, si de la mentalidad defensiva pasamos a la atacante, en cuyo caso se volvería la oración por pasiva, y el problema consistiría en elegir una altura de vuelo—compatible con las demás exigencias tácticas—tal que en ella no se formasen estelas.

Es, pues, interesante, poder determinar cuándo y dónde deben esperarse estelas de condensación, lo que siempre constituiría un elemento más de juicio a la disposición del Mando Aéreo. El cómo se resuelve este problema termodinámico es lo que tratamos de exponer sucintamente en lo que sigue.

Termodinámica elemental de la estela.

Una estela de condensación (en inglés, *contrail*, abreviatura de "condensation trail") puede definirse como "una nube tubular alargada, compuesta de gotas de agua o cristales de hielo, que se forma al paso de un avión cuando su trayectoria se sobresatura".

La condensación de una masa de aire es función de los valores de su presión, temperatura y humedad. En el caso de las nubes "naturales", estos valores se encuentran ya en la atmósfera y no es posible modificarlos. Pero si se trata de una estela de condensación, hay que tener en cuenta que se ven alterados por la velocidad del avión, que afecta a la presión, y sobre todo por el calor y humedad aportados por los gases de escape del motor, que al mezclarse con el aire alte-

ran, por mezcla, la temperatura y humedad preexistentes.

Distinguiremos dos clases de estela: la aerodinámica y la producida por los gases de exhaustación del motor. La primera, poco frecuente y poco duradera, se debe solamente a la reducción momentánea de la presión, a causa del aire que resbala a gran velocidad alrededor del avión. El proceso es similar al de la formación de una nube convectiva, pero aquí la caída de la presión a la que se debe la expansión y consiguiente enfriamiento adiabático, no responde a una elevación térmica, sino a una depresión aerodinámica. La estela se produce cuando el enfriamiento es suficiente para provocar la condensación, y ésta se asocia con preferencia a las áreas del avión en que es máximo el decrecimiento de la presión (extremos de las alas y hélices).

Mucha más importancia reviste, por su frecuencia y por su duración, el segundo tipo de estela, único que estudiaremos aquí, por ser el típico de los aviones a reacción.

El proceso deja de ser adiabático, por el aporte del calor de los gases de exhaustación, que aumentan la temperatura del aire que rodea al avión, haciendo decrecer, por tanto, su humedad relativa, lo que dificulta la formación de la estela, mientras que el vapor contenido en los gases de combustión tiende a favorecerla, por el consiguiente aumento del contenido higrométrico del aire de los alrededores.

La estela es, pues, función de cinco parámetros: tres que dependen del medio ambiente (presión, temperatura y humedad iniciales) y dos que dependen del avión (cantidad de calor y humedad aportados por los gases de escape). Recalquemos que estos dos últimos agentes son antagónicos, como acabamos de decir, pues mientras el primero disminuye la humedad relativa inicial, el segundo la aumenta.

El problema, reducido a sus últimos términos, queda, pues, planteado en el sentido de determinar *cuándo* y *dónde* la mezcla aire-gases de escape quedará sobresaturada, en función de los parámetros antedichos.

Decimos "sobresaturada" y no "saturada", pues para que resulte visible se necesitará un exceso de concentración en cristales de hielo, sobre la saturante, que se estima en un mínimo de 0,004 ó 0,01 gr/m^3, según los autores.

A las bajas temperaturas necesarias para la formación de estelas, las gotitas procedentes de los gases de escape se congelan inmediatamente, y el vapor de agua se sublima directamente sobre las partículas de hielo iniciales, haciéndolas crecer. Si la concentración de estos cristales es la suficiente (adoptemos un mínimo de 0,01 gr/m^3), la estela aparecerá visible. Esbocemos ahora someramente las condiciones necesarias para que esto ocurra.

Método de Appelman para determinación de estelas.

Aproximadamente, por cada gramo de combustible quemado, se producen unos 12 grámos de gases de exhaustación, que contienen 1,4 gramos de vapor de agua y liberan 10.000 calorías. Cada gramo de estos gases se mezcla con n gramos del aire circundante, siendo n una función creciente con el tiempo, a partir de cero. La elevación de temperatura, dT en la trayectoria del avión, con respecto al aire circundante (con temperatura inicial T) puede calcularse a partir de la fórmula calorimétrica elemental.

$dQ = m \,.\, c \,.\, dT$, con $dQ = 10.000$ calorías, $m = 12 \,.\, n$ gr. y c, calor específico del aire, 0,24 cals/grad.

Despejando dT,

$$dT = + \frac{dQ}{m \,.\, c} = \frac{10000}{12 \times 0{,}24 \; xn} \qquad [1]$$

El aumento, $d\rho$, de la densidad del vapor, y por tanto de la concentración, en la trayectoria, si ρ es la densidad inicial, puede calcularse por la

$$m \,.\, d\rho = 1{,}4 \; \rho,$$

de donde

$$d\rho = \frac{1{,}4 \; \rho}{m} = \frac{1{,}4 \; \rho}{12 \,.\, n} \qquad [2]$$

Eliminando n entre [1] y [2],

$$d\rho = \frac{1{,}4 \,.\, 0{,}24 \,.\, \rho \,.\, dT}{10000},$$

o bien expresando las densidades en Kgr/m³,

$$d\rho = 0{,}0336 \,.\, \rho \,.\, dT, \qquad [3]$$

que permite conocer el aumento de densidad, dadas la densidad inicial y el aumento de temperatura producido por los gases de escape.

Ha de advertirse que todos estos cálculos han de referirse realmente a "humedades específicas", en vez de a "densidades de vapor", pero dada la índole divulgadora y elemental de estas líneas, hemos preferido emplear el último concepto, por juzgarlo más intuitivo que el primero, más propio de una monografía técnica que de un artículo sin ninguna pretensión.

Recordemos ahora que la densidad del vapor inicial del aire ambiente, para distintos valores de su humedad relativa, es función de su temperatura y presión, y, por tanto, puede tabularse, teniéndose así un cuadro de valores que nos dé las densidades del vapor correspondiente (por ejemplo, a las humedades relativas de 0, 60, 90 y 100 por 100), con lo que conoceremos el estado higrométrico del aire en su estado inicial.

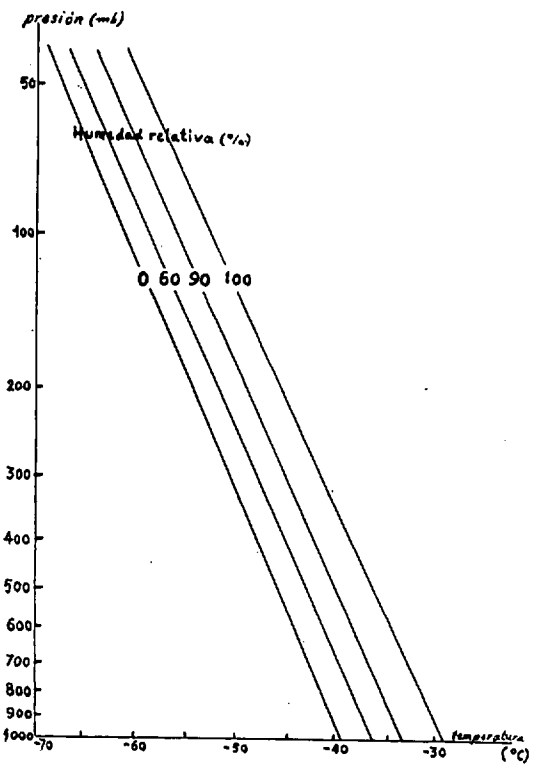


Fig. 1.

Análogamente puede también conocerse la densidad del *vapor necesario para saturar* una masa de aire, respecto al agua o al hielo, en función de su temperatura.

Es evidente que la diferencia de ambas densidades dará la cantidad de vapor (por metro cúbico) adicional (producida, pues, por los gases de escape) necesaria para saturar la trayectoria del avión, por lo que puede formarse una tabla en que, en función de la temperatura aparezcan estas diferencias, sin más que restar los valores *homólogos* de cada densidad *inicial y cada densidad saturante*. Es obvio que si añadimos a todas estas diferencias el valor antes apuntado de 0,01 gr/m³, tendremos las cantidades de vapor que *deben* aportar los gases de escape para que se forme estela visible.

Como la [3] da la densidad de vapor que *realmente* aportan, función, como vimos, de los distintos parámetros del combustible quemado, es posible construir un sistema cartesiano, con las temperaturas en el eje de abscisas y las densidades en el de ordenadas, en el que para valores determinados de la humedad relativa, puedan dibujarse los dos haces de curvas que representan gráficamente las densidades *aportadas* por los gases y las *necesarias* para formar la estela.

La intersección de cada pareja de curvas *homólogas* (una para cada haz) dará la temperatura crítica a partir de la cual se formará estela visible, puesto que a partir de ella, las densidades realmente aportadas serían siempre mayores que las necesarias.

Resumiendo: dadas una presión y humedad relativa ambientes, existe una temperatura *crítica*, a partir de la cual la estela se formará.

Dichos valores críticos los tabulamos a continuación entre 1000 y 40 milibares de presión para humedades relativas del 0, 60, 90 y 100 por 100.

La representación gráfica del cuadro puede hacerse sobre un diagrama Stüve, como muestra la figura 1. Cada línea oblicua señala, para cada humedad, las temperaturas críticas a partir de las cuales, y para cada presión, empiezan a formarse estelas.

El diagrama quedará, pues, dividido en tres regiones: la derecha, en que no se formarán estelas; la izquierda, en que sí se formarán, y la central (comprendida entre las isolíneas de 0 por 100 y 100 por 100 de humedad) en que la formación es sólo posible, y el que realmente aparezcan o no dependerá del contenido real de vapor atmosférico.

Práctica de la determinación de estelas.

Es fácil dibujar las isolíneas de la figura 1 en un transparente superponible al diagrama de Stüve, y así lo venimos empleando nosotros con bastante buen resultado.

Con ello, de una simple ojeada, se ve qué tramos del sondeo diario, es decir, qué capas atmosféricas quedan en cada una de las tres zonas, como muestra la figura 2. El pronóstico más difícil es el de la zona central, por ser ésta la de la posibilidad y no la de efectividad de la formación de estelas. Decíamos antes que era necesario en este caso el conocimiento de la humedad reinante, pero por el escaso contenido de vapor a semejantes alturas esta humedad no puede ser medida

Temperaturas críticas para la formación de estelas en función de la presión y humedad.

P (mb)	HUMEDAD RELATIVA (%)			
	0	60	90	100
40	—69,1	—66,9	—63.9	—61,3
50	—67,4	—65,0	—62,0	—59,2
60	—65,9	—63,4	—60,3	—57,7
70	—64,6	—62,0	—59,0	—56,2
80	—63,3	—60,9	—58,0	—55,0
90	—62,4	—59,8	—56,9	—53,9
100	—61,5	—58,9	—56,0	—53,0
200	—55,4	—52,6	—49,6	—46,2
300	—51,5	—48,6	—45,6	—42,0
400	—48,6	—45,6	—42,7	—39,0
500	—46,5	—43,3	—40,3	—36,7
600	—44,7	—41,4	—38,4	—34,6
700	—43,0	—39,9	—36,8	—32,9
800	—41,7	—38,3	—35,2	—31,3
900	—40,3	—37,0	—34,0	—30,0
1000	—39,2	—36,0	—32,9	—28,9

con precisión con los actuales radiosondas. Por tanto, la humedad debe ser "estimada" a ojo, del conocimiento general de su distribución en la alta atmósfera. Suele dar

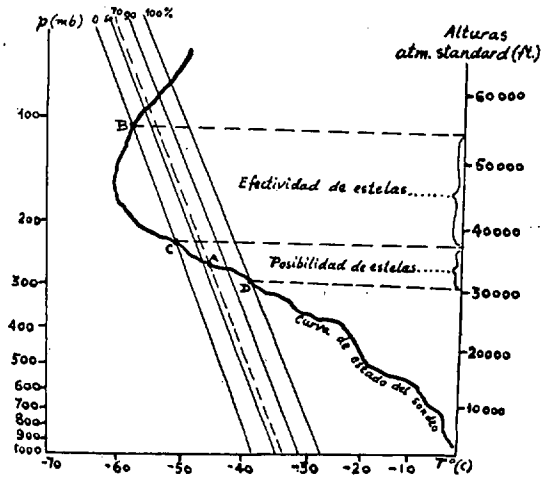


Fig. 2.

resultados bastante satisfactorios y, sobre todo, es muy rápido, el tomar una humedad promedio del 40 por 100, y del 70 por 100 si se está en las proximidades de la tropopausa, pudiéndose entonces interpolar ésta, como muestra la figura 2 (línea de trazos, con 70 por 100 de humedad). La estela se formará hacia la izquierda, a partir del punto en que esta isolínea interpolada corta a la curva de estado. (En la figura 2 habrá estelas entre los puntos A y B).

Naturalmente que la precisión de este método deja mucho que desear, como consecuencia del dato "estimado" de la humedad.

En nuestra práctica habitual hemos siempre preferido apuntar la *existencia* de estelas a partir del punto C, y su *probabilidad* a partir del D. (Ver fig. 2.)

Los resultados que hemos obtenido hasta la fecha confirman que, en general, las estelas no se encuentran más que a partir del punto C; es decir, en la zona de efectividad, siendo muy escasos los casos en que se nos han formado en la de posibilidad.

Y ponemos punto final a estas mal pergeñadas líneas, en la esperanza de que, pese a su aridez, puedan divulgar entre nuestros lectores algo útil sobre tema tan interesante como es la formación de estelas en los aviones a reacción.

PENTATHLON AERONAUTICO MILITAR

Por CARLOS DIAZ-MERRY NAVARRO
Capitán de Aviación,
Profesor de Educación Física.

Importancia de los deportes en el Ejército.

La utilidad o mejor dicho la necesidad de los deportes desde el punto de vista del entrenamiento militar, es tan evidente, que es un axioma afirmar que el soldado de hoy debe ser un deportista.

El combate moderno exige todas las cualidades del atleta, tanto las físicas, que la práctica de los deportes permiten adquirir como las morales y psíquicas (energía, carácter, confianza en sí mismo..., etc.), que esa práctica permite desarrollar al máximo.

Ahora bien, una vez reconocido como indispensable para la preparación del futuro combatiente el entrenamiento físico y el deportivo. ¿En qué proporción deben contribuir a esa preparación del elemento militar?

Hay ciertos deportes, cuya aplicación directa al futuro combatiente es innegable. Estos deportes han sido ya incluídos en los programas de instrucción de los diversos Ejércitos, en todas las naciones, con el carácter de "Deportes de Instrucción", que comprenden, entre otros, el boxeo, el judo, natación, esquí, endurecimiento..., etc. Hay otros deportes que no tienen aplicación directa para el futuro combatiente, pero que contribuyen indirectamente a la preparación física del soldado, y que son considerados como "Deportes de distracción".

Pero si es lógico que en el Ejército se dé prioridad a las aplicaciones militares del deporte y que este deporte puro sea puesto al servicio del entrenamiento físico del combatiente, es evidente que el Ejército, además, debe poner el deporte al servicio de la juventud con un interés más general y por encima de toda preocupación militar, con el fin de transformar y mantener luego a estos jóvenes en una forma física, creando y estimulando en ellos la afición y el amor al deporte. De esta forma se cumplirán dos deberes: uno hacia la sociedad, contribuyendo de una forma eficaz a elevar el nivel físico de la nación, y otro hacia el Ejército, ya que en caso de una movilización general, esta masa del público se encontrará en unas condiciones físicas excelentes, capaces de una rápida adaptación a la forma de combatir del momento.

El pentathlon aeronáutico militar. Origen y finalidad.

Vista la necesidad de la preparación física y de la práctica de los deportes para todo el personal militar, es evidente que el aviador por las características especiales de su cometido, en el cual se llega al límite de las posibilidades humanas y en misiones que no son las normales de la existencia mínima, será necesario darle una formación física particular y un entrenamiento de acuerdo a las aptitudes especiales que debe desarrollar.

En el año 1946 el Comandante Edmond Petit, del Ejército del Aire francés, estudia la idea de crear una competición especial para el personal del Aire con el fin de interesarle y llevarles a un entrenamiento específico, origen a la vez de protección individual y de mejoramiento profesional, y en el que cada una de las pruebas elegidas respondería a las exigencias del entrenamiento del aviador.

En todos los países, investigadores, médicos, aviadores y profesores de educación física fueron dedicados a la búsqueda de las pruebas más idóneas, y de cuáles eran las condiciones que éstas debían desarrollar en el aviador.

La situación se podía resumir de esta forma:

Se reconocía universalmente la necesidad de un entrenamiento físico propio del personal aeronáutico.

A partir de la fisiología y de la psicología, se determinaron las cualidades a desarrollar en el personal del Aire en lo que

concierne a las exigencias del vuelo y de combate aéreo.

Partiendo de los elementos precedentes, se determinaron los deportes y ejercicios más aptos para desarrollar esas cualidades y las fórmulas según las cuales las pruebas serían organizadas.

Por fin, se remitió a la crítica de todos los resultados, para obtener una amplia comprobación internacional.

Como consecuencia, a lo largo de cinco años de discusiones y pruebas los representantes calificados de 20 naciones, médicos, aviadores, profesores de Educación Física y entrenadores decidieron, después de severas críticas, las cualidades básicas a desarrollar en el aviador y las pruebas encaminadas al desarrollo de estas cualidades y que constituyen el Pentathlon Aeronáutico Militar.

Por otra parte, el P. A. M. ha dado lugar a las primeras Jornadas de Estudio del Consejo Internacional de Deportes Militares en forma de Congresos Médicos, en los cuales los creadores del P. A. M. han sometido el mismo al estudio y examen de los médicos y científicos más autorizados en la materia, logrando la más calurosa aprobación.

Las cualidades a desarrollar en el aviador se clasifican en tres categorías:

1.ª *Cualidades nerviosas.* — Equilibrio, orientación, agudeza visual, coordinación, velocidad y reflejos, precisión de reacción, atención sostenida, juicio rápido y dominio de sí mismo.

2.ª *Cualidades respiratorias y circulatorias.*—Acomodados a la altura, a las aceleraciones y a las variaciones de presión y temperatura.

3.ª *Cualidades morales.*—Iniciativa, voluntad, adaptación a todas las situaciones, tenacidad y espíritu de equipo.

Pero todas estas cualidades son dirigidas por la *resistencia,* lo que hace imprescindible esta cualidad.

Las pruebas elegidas para componer el Pentathlon fueron:

1.° *Esgrima.*—Que permite aprovechar y entrenar, la velocidad, intención y precisión de las reacciones motrices. Desarrolla la "Reacción de elección", tan necesaria al aviador. Además, la acción psíquica en este deporte es muy importante, puesto que se realiza en un combate duro y rápido del que sale un vencedor.

2.° *Tiro.*—Prueba de dominio nervioso, necesario para concentrar la atención sobre el blanco fugitivo que hay que batir, sobre el desplazamiento flexible, rápido y preciso del brazo, de la mano y de los dedos, sobre la contención de la respiración, etc. Es un combate con uno mismo para conservar por unos instantes precisos una gran concentración.

3.° *Baloncesto.*—Se han elegido cuatro ejercicios-tipo de los movimientos principales de este deporte, realizado contra reloj: La velocidad, la destreza, el relajamiento y la calma.

4.° *Natación.*—Pone en forma las funciones respiratorias y circulatorias. Prueba de agilidad práctica integrada por: Saltos, natación bajo el agua y utilitaria que exige una serie de esfuerzos violentos.

5.° *Recorrido de evasión.*—En él los participantes, en plena naturaleza, realizan la prueba decisiva, la más dura y la más bella de todas.

Finalmente, como complemento e independiente del Pentathlon, existe la Prueba Aérea.

Reglas generales del P. A. M.

Composición de los equipos.—Cuatro participantes y un suplente. El Jefe de Equipo entregará la lista de los componentes, numerados del 1 al 4. El orden de salida será sorteado para cada prueba.

Clasificación.

a) General individual. Se obtiene sumando los números de los puestos alcanzados por el participante en cada una de las cinco pruebas, venciendo el que tenga menor puntuación.

Si hay empate, el orden lo determina el número de victorias obtenidas.

Si persiste el empate el orden se determina por el puesto alcanzado en la prueba "Recorrido de Evasión".

Si el empate tiene lugar en una de las pruebas, la clasificación se efectuará "ex-aequo", dándose como puntuación la media aritmética de la suma de los puestos de cla-

sificación que hubieran obtenido de no haber empate.

Por ejemplo: Tres participantes son clasificados "ex-aequo" para el octavo puesto, recibiendo cada uno como puntuación $\frac{8+9+10}{3} = 9$ puntos.

b) Abandono o descalificación: Un participante que abandone o sea descalificado en alguna prueba será considerado el último de ella y se le clasificará, no obstante, en la general individual.

c) Clasificación general por equipos. Se obtiene sumando la puntuación alcanzada por los tres participantes mejor clasificados de cada equipo, venciendo el que obtenga mejor puntuación.

En caso de empate el orden se determinará por la clasificación general individual del cuarto miembro del equipo.

Orden de las pruebas.—Serán por el siguiente orden:

A) *Esgrima.*
B) *Baloncesto.*
C) *Natación.*
D) *Tiro.*
E) *Recorrido de evasión.*

A) *Esgrima.*

A-1. *Generalidades.*—La prueba se disputa a espada eléctrica. La duración de cada combate es de 5'. Los golpes dobles se cuentan.

A-2. *Fórmula de la prueba.* — Ver el cuadro adjunto.

A-3. *Clasificación.*—Es individual, establecidas por las sumas de las victorias obtenidas, y en caso de empate por el menor número de tocados recibidos. Si el empate persiste se clasifican por el mayor número de tocados hechos.

A-4. *Equipo.*—El de esgrimista.

B) *Baloncesto.*

B-1. *Generalidades.*—La prueba se realiza con balones de baloncesto, sobre un terreno de dimensiones reglamentarias.

Cada participante debe efectuar sin interrupción y por el orden siguiente estos cuatro ejercicios:

— Precisión.
— Velocidad.
— Coordinación.
— Descontracción.

B-2. *Precisión* (fig. 1).—Recorriendo un zig-zag alrededor de los obstáculos, realizando obligatoriamente un enceste en cada tablero. En caso de no efectuarlo correctamente será advertido por el juez, debiendo repetirlo sin más penalización que el tiempo invertido en ello.

Los obstáculos están constituídos por vallas de atletismo de 1,06 metros de altura (110 m. vallas). El recorrido se hará obligatoriamente en el sentido de las flechas indicadas en el croquis.

Clasificación.—Por el baremo adjunto.

Penalización.—Las faltas siguientes: Doble dribling, dribling irregular, salirse del

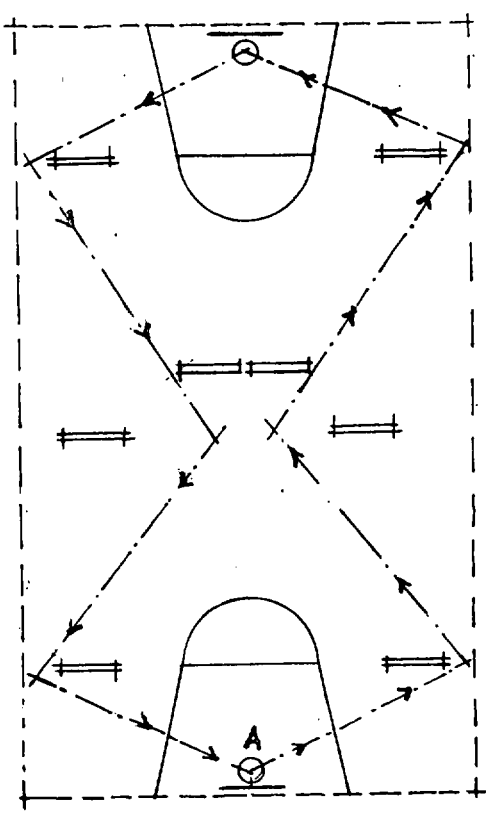


Fig. 1.—Precisión.

CUADRO PARA LA PRUEBA DE ESGRIMA

Número de concursantes	Número de tocados	Número de pruebas	ELIMINATORIA				FINAL	PRUEBAS DE CLASIFICACION		Número de intervenciones por tiradas	OBSERVACIONES			
			Número de tiradores por prueba	NUMERO DE CALIFICADOS			Número de tiradores.— Lugar	NUMERO DE TIRADORES			Número de intervenciones total	Número de pistas necesarias	Duración media de la prueba	NOTAS .....
				Para la final ...	Para la primera prueba	Para la segunda prueba		Primera prueba.	Segunda prueba.					
24	3	**Prueba única:** Los concursantes de un mismo equipo tiran entre ellos. A continuación los equipos compiten dos a dos en el orden fijado por sorteo.								23	276	6	6 h. 00	En cada prueba los participantes de un mismo equipo deben tirar reunidos.
28	1	2	14	7	7		14 1 a 14	14 15 a 28		26	364	6	7 h. 00	
32	1	2	16	6	5	5	12 1 a 12	10 13 a 22	10 23 a 32	24 a 26	396	7	6 h. 30	
36	1	3	12	4	4	4	12 1 a 12	12 13 a 24	12 25 a 36	22	396	7	7 h. 00	
40	1	4	10	4	3	3	16 1 a 16	12 17 a 28	12 29 a 40	20 a 24	432	8	7 h. 30	
44	1	4	11	4	4	3	16 1 a 16	16 17 a 32	12 33 a 44	21 a 25	526	8	7 h. 30	
48	1	4	12	4	4	4	16 1 a 16	16 17 a 32	16 33 a 48	26	624	9	7 h. 00	
52	1													

campo el jugador con el balón, tirar o cambiar de lugar una valla, son penalizada con 2″ cada una.

Salida.—Bajo la portería de salida con los pies fuera del terreno de juego y el balón sobre el suelo en la línea de fondo. El Juez de salida dirá: "Preparado." "Cinco, cuatro, tres, dos, uno, ya" (de segundo en segundo), en cuyo momento el participante tomará el balón y empezará el recorrido, que termina en el momento en que el árbitro pite al pasar el balón por la red del cesto de llegada.

B-3. *Velocidad.*—Consiste en realizar el mayor número de encestes en treinta segundos.

Clasificación.—Por el baremo adjunto.

Penalización.—Todo el enceste incorrecto es anulado.

Salida.—De frente a la canasta se la da por el árbitro en la línea de golpe franco, los pies por fuera de esta línea y el balón en el suelo sobre la línea. El Juez de salida dirá "Preparado". "Cinco, cuatro, tres, dos, uno, ya" (de segundo en segundo), en cuyo momento el participante tomará el balón y empezará el ejercicio, que terminará en el momento que el cronometrador pita los 30″.

B-4. *Coordinación* (fig. 2). — Realizar cinco encestes con cinco balones colocados previamente en la línea de "golpe franco", prolongada lateralmente y separados unos de otros dos metros.

El participante puede elegir el orden libremente en el cual tomará los balones, pero debe obligatoriamente realizar un enceste antes de pasar al balón siguiente. Si no lo realiza el árbitro le obligará a ello, sin más penalización que el tiempo perdido en ello.

Clasificación:—Por el baremo adjunto.

Penalización. — Si no efectúa los lanzamientos correctamente se penalizará con 2″.

Salida.—Frente a la portería designada por el árbitro y detrás de la línea de golpe franco y los balones en las posiciones indicadas. El juez de salida dirá: "Preparado". "Cinco, cuatro, tres, dos, uno, ya" (de segundo en segundo), en cuyo momento el participante comenzará los lanzamientos, por el orden que haya indicado él mismo. El ejercicio terminará cuando el quinto balón pase por el cesto.

B-5. *Descontracción.* — Realizar el mayor número de encestes en 10 intentos efectuados: cinco con ayuda del tablero y 5 directos, en un tiempo máximo de 3′.

Clasificación.—Según el baremo adjunto.

Penalización.—Todo encesto realizado incorrectamente será anulado, así como los que se realicen directamente cuando se debe utilizar el tablero, y viceversa.

Salida.—Frente a la portería señalada por el árbitro, detrás de la línea de golpe franco, el balón en la mano. El participante no puede pisar la línea de golpe franco ni cruzarla antes que el balón haya golpeado el tablero o entrado en el cesto. El participante no se moverá y un ayudante le devolverá el balón después de cada tentativa.

El comienzo será marcado por el juez cronometrador por medio de las órdenes "Preparado". "Cinco, cuatro, tres, dos, uno, ya" (de segundo en segundo), en cuyo momento el participante comenzará los lanzamientos cuando él quiera, pero disponiendo de un tiempo máximo de tres minutos. El cronometrador le avisará cuando le quede un minuto.

B-6. *Clasificación.*—Se determinará por la suma de los puntos obtenidos en los cuatro ejercicios. Será vencedor el participante que totalice mayor número de puntos. En caso de empate se efectuará el desempate de sus posiciones de cada uno de los cuatro ejercicios, según el siguiente orden: Descontracción, coordinación, velocidad y precisión.

B-7. Vestuario. — Traje de baloncesto y botas reglamentarias.

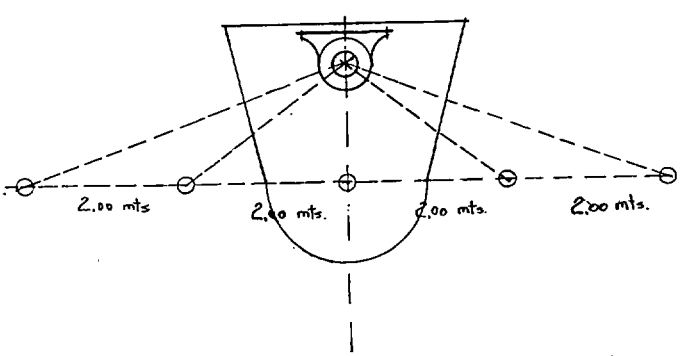


Fig. 2.—Coordinación.

BAREMO PARA LAS PRUEBAS DE BALONCESTO

1.—PRECISION		2.—VELOCIDAD (30 segundos)		3.—COORDINACION		4.—DESCONTRACCION	
Tiempo en segundos	Puntos	Enceste	Puntos	Tiempo en segundos	Puntos	Enceste	Puntos
15"	50	25 en 30"	50	11	50	10	30
16"	49			12	49		
17"	48	24 » 30"	48	13	48		
18"	47			14	47		
19"	46	23 » 30"	46	15	46		
20"	45			16	45	9	27
21"	44	22 » 30"	44	17	44		
22"	43			18	43		
23"	42	21 » 30"	42	19	42		
24"	41			20	41		
25"	40	20 » 30"	40	21	40	8	24
26"	39			22	39		
27"	38	19 » 30"	38	23	38		
28"	37			24	37		
29"	36	18 » 30"	36	25	36		
30"	35			26	35	7	21
31"	34	17 » 30"	34	27	34		
32"	33			28	33		
33"	32	16 » 30"	32	29	32		
34"	31			30	31		
35"	30	15 » 30"	30	31	30	6	18
36"	29			32	29		
37"	28	14 » 30"	28	33	28		
38"	27			34	27		
39"	26	13 » 30"	26	35	26		
40"	25			36	25	5	15
41"	24	12 » 30"	24	37	24		
42"	23			38	23		
43"	22	11 » 30"	22	39	22		
44"	21			40	21		
45"	20	10 » 30"	20	41	20	4	12
46"	19			42	19		
47"	18	9 » 30"	18	43	18		
48"	17			44	17		
49"	16	8 » 30"	16	45	16		
50"	15			46	15	3	9
51"	14	7 » 30"	14	47	14		
52"	13			48	13		
53"	12	6 » 30"	12	49	12		
54"	11			50	11		
55"	10	5 » 30"	10	51	10	2	6
56"	9			52	9		
57"	8	4 » 30"	8	53	8		
58"	7			54	7		
59"	6	3 » 30"	6	55	6		
60"	5			56	5	1	3
61"	4	2 » 30"	4	57	4		
62"	3			58	3		
63"	2	1 » 30"	2	59	2		
64"	1			60	1		
65"	0	0 » 30"	0	61	0	0	0

Total máximo: 180 puntos

C) *Natación* (fig. 3).

C-1. *Generalidades.*—La prueba se realizará en un recorrido de 100 metros, comprendiendo:

a) 50 metros con:

— Salida por salto desde un trampolín de 3 metros.
— Pasar bajo un obstáculo de 6 metros de longitud.
— Salir de la piscina por el borde, sin tocar el fondo con los pies.

b) Cinco metros de carrera por el borde de la piscina en superficie no deslizante para cambiar de pasillo.

c) Cincuenta metros de natación en velocidad y estilo libre.

C-2. *Clasificación.*—Por el tiempo empleado en la prueba.

C-3. *Equipo.*—Calzón de baño.

C-4. *Penalización.*—El nadador que no efectúe el paso completo bajo el obstáculo

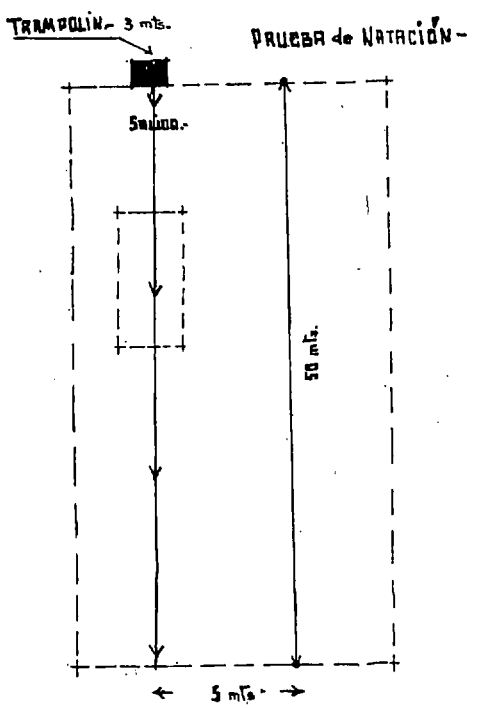


Fig. 3.

de 6 metros será penalizado con 2″ por metro no franqueado.

D) *Tiro.*

D-1. *Generalidades.*—La prueba consiste en un tiro de velocidad a 25 metros de distancia con blancos eclipsables.

El arma es la pistola reglamentaria en las Fuerzas Aéreas, sin modificación alguna.

Los blancos son los reglamentarios de tiro de una altura de 1,60 metros, con diez zonas y separados unos de otros en la galería de tiro por una distancia mínima de 0,75 metros.

D-2. *Fórmula de la prueba.*—Cada participante efectuará 20 disparos en cuatro series de cinco, precedida de dos disparos de ensayo. Después de cada serie se procede al marcado de los impactos.

D-3. *Posición de tiro.*—En pie, sin apoyo de ninguna clase y el arma sostenida por una sola mano.

Antes de cada disparo el brazo estará extendido hacia abajo y con la boca del arma hacia el suelo. El tirador no debe levantar el brazo antes de la aparición del blanco.

D-4. *Ejecución del tiro.*—El director de tiro dará, para cada serie de cinco disparos, las órdenes siguientes:

— "A los puestos" (los tiradores ocupan sus plazas).
— "Cargar" (los tiradores cargan sus armas).
— ¿Preparados? (los tiradores responderán cuando lo estén).
— "Blancos" (los ordenarán cuando todos los tiradores estén preparados).
— "Fuego" (10″ después de esta voz, los blancos se harán visibles durante 3″, desapareciendo de nuevo, durante otros 10″, y de esta forma cinco veces consecutivas.

  Los tiradores efectuarán un disparo cada vez que el blanco aparezca, no pudiendo efectuar más de un disparo durante los 3″ de exposición del blanco.
— "Alto el fuego" (cuando la serie de cinco disparos haya terminado).
— "Descargar" (como medida de seguridad durante el marcado).
— "Marcar" (los tiradores permanecen en sus puestos y el marcador indica los impactos en cada blanco, empezando por el de la izquierda. El valor de cada

impacto será dado por la situación que ocupe el borde del punto de impacto más próxima al centro del blanco, y si está en la línea de límite de la zona se le considera dentro de la mejor.

D-5. *Clasificación.* — Se determina en primer lugar, por el número de impactos en el blanco. En segundo lugar, por el total de puntos obtenidos por los impactos en las zonas del blanco.

En caso de empate se efectuará el desempate; en primer lugar por el número de impactos en el blanco en la cuarta serie, y si persiste el empate por el número de puntos en esta serie.

D-6. *Equipo.*—El uniforme reglamentario.

E) *Recorrido de evasión* (fig. 4).

E-1. *Generalidades.* — Los participantes se les supone en las condiciones de un huido en país enemigo, teniendo que efectuar un recorrido de 14 a 18 kilómetros por un terreno desconocido.

Comprende:

— Un recorrido de obstáculos: Termina en el punto A.
— Un recorrido de orientación: Termina en el punto B.
— Un recorrido de vuelta: Comprende el punto C.
— Un paso de frontera: Comprende el cruce de la zona D.
— Un recorrido de llegada: Termina en el punto E.

Los participantes se comprometen a no servirse de ningún medio de transporte y los Comisarios y Jueces a no dar indicación alguna a los participantes.

E-2. *Fórmula de la prueba.—Salida.* Es dada individualmente cada 2′. Cada participante llevará un brazalete en cada brazo del color del equipo y con el número del participante. Llevará un saco con un peso mínimo de 10 kilos, que podrá transportar sobre la espalda, el pecho, en la mano, lanzarlo, arrastrarlo o hacer con él lo que considere útil, pero sin abandonarlo o disminuir su peso.

Recorrido del obstáculo.—Sobre una distancia de 300 a 400 metros, y comprendiendo de 10 a 12 obstáculos de dificultad media no peligrosos y que obliguen a efectuar trepas, saltos de profundidad, reptar, equilibrios y franqueamientos diversos.

La llegada al punto A estará marcada por una línea que al ser franqueada marca el tiempo empleado.

El punto A.—Una vez que ha sido cruzada la línea de llegada se pesará el saco, imponiéndose una penalización de 2 puntos por kilogramo o fracción de menos.

Cada participante descansará 10′ y recibirá un plano de la región, en la cual estarán marcados los puntos A, B, C y E, así como la línea de frontera claramente señalada.

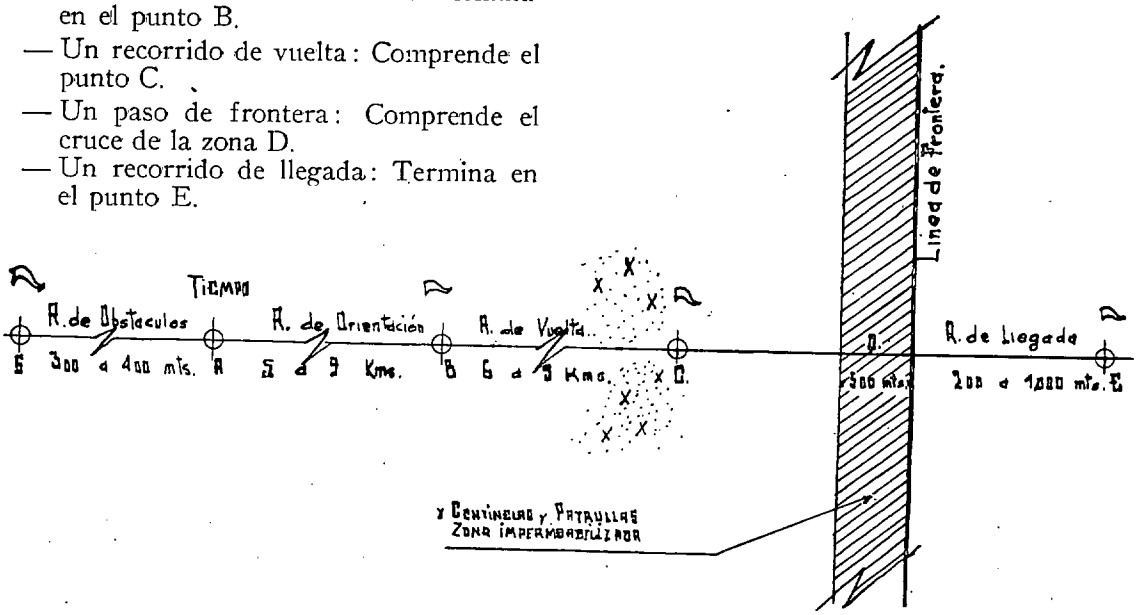


Fig. 4.—Recorrido de evasión.

Recorrido de orientación — Tendrá una distancia, según la dificultad del terreno, de 5 a 9 kilómetros en línea recta entre los puntos A y B.

Su finalidad es comprobar las cualidades de orientación, iniciativa y decisión de los participantes; no se trata de una carrera campo a través. El terreno debe ser difícil: Accidentado, vegetación densa, ausencia de punto de referencia visibles de lejos y de ejes de marcha muy evidentes.

El punto B.—En él se efectuará un control obligatorio y estará marcado por una bandera.

En él los participantes cambiarán los brazaletes por unos pectorales y dorsales, con su color y número.

Efectuarán un descanso obligatorio de 10′, durante el cual ellos pueden recibir indicaciones, cuidados, etc., de los entrenadores.

Terminado este plazo de 10′ el concursante puede partir inmediatamente o continuar descansando hasta que él lo desee, pero esta prolongación no le será descontada.

El recorrido de vuelta.—Tendrá una distancia, según la dificultad del terreno, de 6 a 9 kilómetros en línea recta entre el punto B y el límite exterior de la Zona D.

El terreno estará vigilado por una serie de controles secretos, constituídos por puestos fijos de centinela o por patrullas móviles. Estas llevarán un uniforme diferente de los concursantes y con un brazalete blanco en cada brazo.

Si un concursante es sorprendido por un vigilante o patrulla, puede ser hecho baja o prisionero.

a) *Será baja.* — Aquel concursante que sorprendido y dado el *alto,* consiga huir sin haber podido ser detenido por el control de vigilancia, pero éste haya podido determinar el color y número de su dorsal, en cuyo caso tomará nota del lugar y la hora en que lo efectuó.

b) *Será prisionero.* — Todo concursante que sorprendido por un control y dado el *alto,* no pueda huir por ser retenido por el control; es decir, agarrado por un brazo por uno de los vigilantes (todos los participantes se comprometen, desde el momento que se inscriben al concurso, a no intentar defenderse de un control por un medio brutal y a cesar toda tentativa de huída desde el momento en que el vigilante les tome por el brazo. En caso de no observar esta conducta será descalificado). En la tarjeta de control se le escribirá la palabra "Prisionero", y desde este momento cesa su participación en el concurso, debiendo regresar al punto de "Llegada".

El punto C.—Es un control facultativo situado en la zona del "Recorrido de vuelta" y marcado por una bandera. En él habrá un control que dispondrá de tantos pases como concursantes.

Los concursantes que consigan llegar a este punto sin haber sido sorprendidos recogerán uno de estos pases, que les da derecho a llegar libremente hasta la línea anterior de la zona D, cesando su valor a través de esta zona.

Naturalmente, este punto C estará convenientemente vigilado por controles o patrullas de vigilancia.

Paso de la frontera. — El recorrido de vuelta comprende el paso de la zona D y de la línea frontera propiamente dicha.

a) *Zona D.*—Es el espacio comprendido entre la línea de frontera y una línea ideal paralela a ésta, a unos 500 metros antes de ella.

b) *Línea de frontera.*—Estará definida por una línea fácilmente identificable sobre el plano y el terreno, y estará marcada en el plano entregado a los concursantes. Estará vigilada por un centinela situado cada 300 metros aproximadamente y por un cierto número de patrullas.

Si un participante es sorprendido por un centinela o patrulla, puede ser: Baja o prisionero, en las mismas condiciones que para el recorrido de vuelta.

Los centinelas y patrullas de esta zona llevarán el mismo uniforme que los del recorrido de vuelta, pero el brazalete será rojo.

Recorrido de llegada.—Se efectuará a lo largo de un espacio o zona libre de vigilancia de unos 200 a 1.000 metros entre la frontera y el punto de llegada.

Punto E.—Constituye la llegada y está señalado por una bandera. Al llegar a él cada concursante entregará su mapa, la ficha individual, el dorsal y el "pase", si aún lo conserva.

BAREMO PARA RECORRIDO DE EVASION

Baremo de puntuación

Núm.	Recorrido	Puntos		Máximo total
1	Ostáculos	Mejor tiempo	100	100
		Segundo tiempo	96	
		Tercer tiempo	94	
		Cuarto tiempo	92	
2	Orientación	Mejor tiempo	80	80
		Segundo tiempo	76	
		Tercer tiempo	75	
		Cuarto tiempo	74	
3	Regreso	No prisionero	100	100
		Prisionero	25	
		Herido	0	
4	Frontera	No prisionero	120	120
		Prisionero	30	
		Herido	0	
	MÁXIMO TOTAL			400

PENALIZACIÓN: Por cada kilómetro o fracción de kilómetro de menos en el peso del saco, en el punto A: 2 puntos.

RESUMEN

Recorrido y control	Características	Distancia en metros	Observaciones
1.—Obstáculos	Jalonado y controlado	300 a 400	De 10 a 12 obstáculos.
Punto A	Cronometrado		Descanso de 10 minutos. Devolución sacos. Entrega planos.
2.—Orientación	No jalonado ... ... No vigilado	5.000 a 9.000	
Punto B	Cronometrado		Descanso de 10 minutos. Entrega de pector y dorsales.
3.—Vuelta	Controles secretos	6.000 a 9.000	El punto C estará fuera del recorrido directo.
4.—Frontera	Zona muy vigilada	500	
5.—Llegada	Zona libre	200 a 1.000	
Punto E	Cronometrado		
TOTAL		14.000 a 18.000	

Información Nacional

ENTREGA DE DESPACHOS EN LA MILICIA AEREA UNIVERSITARIA

El día 28 de agosto tuvo lugar en el Aeródromo-Escuela de Villafría la clausura del curso 1962 de Alféreces y Sargentos de la Milicia Aérea Universitaria y la entrega de despachos a los 213 Alféreces que integran la XIII promoción.

Al acto asistieron el General Director General de Instrucción, el Jefe del Estado Mayor de la VI Región Militar, los obispos de Calahorra y auxiliar de Burgos, las primeras autoridades provisionales y locales y un numeroso público, entre el que se encontraban familiares de los universitarios.

En primer lugar se celebró una misa de campaña y, a continuación, el número 1 de la promoción saliente hizo entrega del estandarte de la milicia al número 1 de la recién promovida a Sargentos. El Coronel Jefe de la Milicia pronunció un discurso en el que recordó el magnífico servicio que, durante nuestra Cruzada, prestaron al Ejército del Aire los Alféreces provisionales, servicios que—dijo—estaba seguro emularían los nuevos Alféreces si un día España necesitara de ellos.

Los actos terminaron con un brillante desfile del Escuadrón de Alumnos, que realizaron con gran marcialidad.

S. M. EL REY BALDUINO VISITA LA ACADEMIA GENERAL DEL AIRE

El día 18 de agosto llegó a la Academia General del Aire, en su avión particular y de riguroso incógnito, S. M. el Rey Balduino de Bélgica.

Fué recibido por el Coronel Director y otros Jefes de la citada Academia. Durante su estancia en San Javier fué huésped del Casino Militar "Ruiz de Alda" y del Pabellón de Jefes de aquel centro de instrucción. Su Majestad efectuó un vuelo con el Coronel Director sobre el Mar Menor, Cartagena y otros puntos próximos a la Base.

CONDECORACIONES

El día 16 de agosto el Capitán General de Baleares impuso al Teniente General don Carlos Sartorius y Díaz de Mendoza la Gran Cruz del Mérito Aeronáutico, que le fué concedida recientementemente por Su Excelencia el Jefe del Estado. Al acto asistieron el Vicealmirante Jefe de la Comandancia General de Baleares, los Jefes de Estado Mayor y los de los Cuerpos y Servicios de los tres Ejércitos de la guarnición.

En unas breves palabras, el Capitán General hizo un gran elogio del homenajeado, y éste le contestó expresando su agradecimiento al Generalísimo y a los repretantes de los tres Ejércitos que asistieron al acto.

LOS VI CAMPEONATOS MUNDIALES DE PARACAIDISMO DEPORTIVO

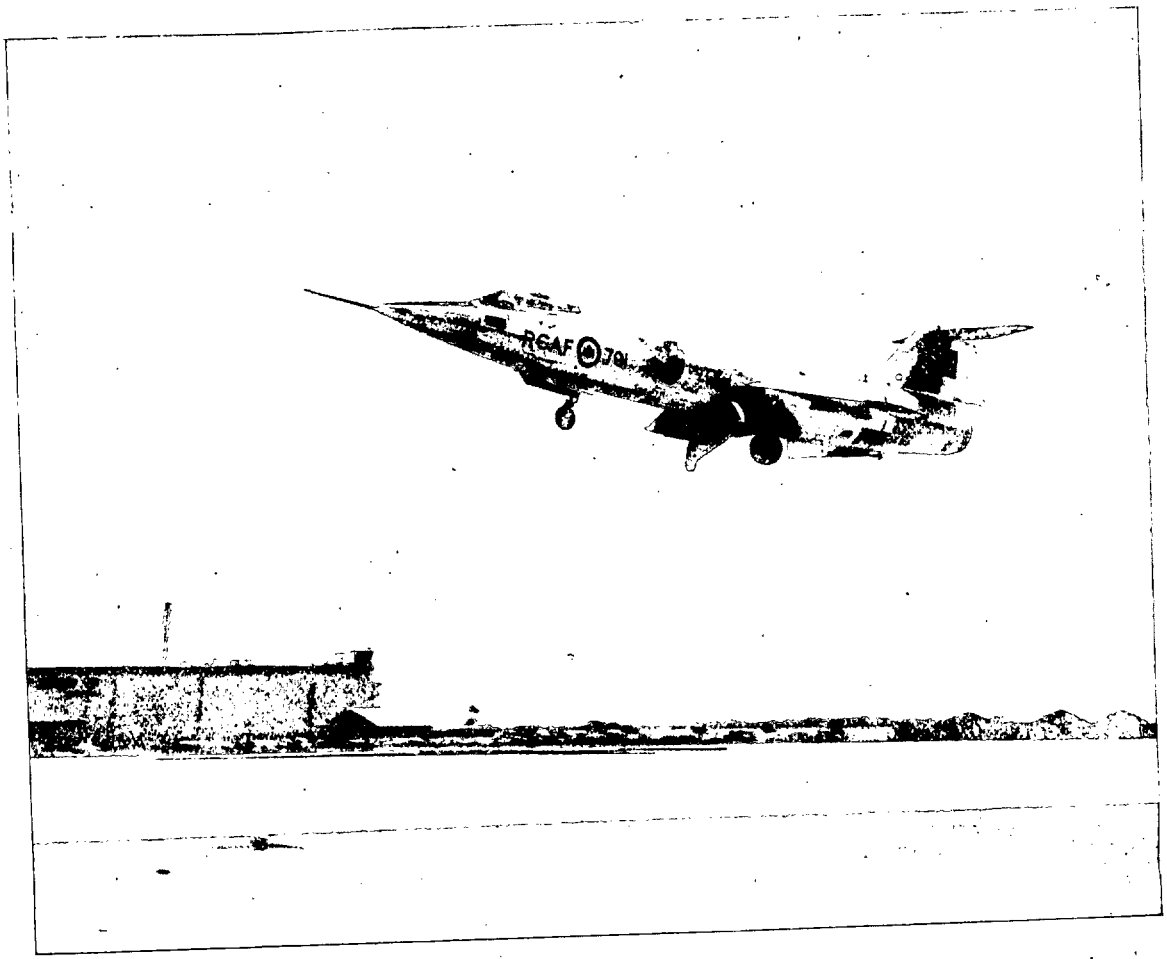
En Orange, Massachusetts, se han celebrado los VI Campeonatos Mundiales de Paracaidismo deportivo, con participación, por primera vez en este tipo de competiciones, de un equipo español. Dicho equipo estaba integrado por el Teniente Coronel don Ramón Salas Larrazábal, como entrenador y jefe; Piñón, como juez internacional; Medina, como piloto, y los saltadores Ayuso, Fernández, Lloveras, Pintado y Rodríguez-Navarro.

Las pruebas se desarrollaron en un ambiente meteorológico adverso, hasta el punto que de las cinco modalidades que comprendían sólo se pudieron celebrar tres, que eran las imprescindibles para puntuar.

El equipo español obtuvo el número 10, entre los 24 países participantes, puesto muy notable si se tiene en cuenta que, repetimos, es la primera vez que se interviene en un campeonato mundial. En la clasificación por equipos resultó ganador el de Checoslovaquia, seguido por el de los Estados Unidos y Rusia. En cuanto a las pruebas individuales, el americano Arender conquistó el título mundial, clasificándose en segundo lugar el checo Klima, y en el tercer puesto el americano Forterberry.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



Un F-104 G, de la Fuerza Aérea canadiense, despega para un vuelo de adiestramiento en el Aeropuerto de la casa Lockheed, en California.

CHINA

Bases rusas y cohetes a lo largo del litoral de la China roja.

El diario independiente de Taipeh, «Evening News», ha proclamado en sus columnas que la U. R. S. S., con el mayor secreto, ha establecido una cadena de dieciséis bases para proyectiles teledirigidos desde Dairen, en Manchuria, hasta la isla de Hainan—es decir, en casi todo el litoral de la China continental—. El establecimiento de estas bases comenzó en 1958, y todas ellas, con la excepción de cuatro, han sido equipadas con proyectiles teledirigidos soviéticos.

Las bases forman una cadena de unos 2.500 kilómetros lineales, quedando la isla de Formosa frente al centro de esta línea.

Por otra parte, las autoridades de la China nacionalista han soslayado la cuestión de denegar o confirmar esta información del «Evening News», de Taipeh.

El proyectil anti-proyectil Nike-Zeus, con el que se están realizando con éxito pruebas de interceptación de proyectiles ICBM "Atlas".

Citando fuentes «de detrás de la China continental», el periódico añade que la cadena de bases soviéticas tiende a romper el «cerco» levantado por la red global de bases de proyectiles teledirigidos de los Estados Unidos.

ESTADOS UNIDOS

U. S. A. conducirá al mundo a la conquista del espacio.

El Presidente Kennedy ha prometido, una vez más, que los Estados Unidos conducirán al mundo a la conquista del espacio.

Sólo si los Estados Unidos ocupan esta magna posición «podrá decidirse si este grande y nuevo océano será un mar bendecido por la paz o un teatro de guerra terrorífico», añadió el primer magistrado norteamericano.

Kennedy formuló estas declaraciones en un discurso que pronunció en el curso de su jira de inspección por las instalaciones militares y civiles para la exploración espacial.

El Jefe de Estado norteamericano dijo, asimismo, que los «Estados Unidos deben convertirse en la nación conductora del mundo hacia la aeronavegación espacial».

«Nuestra posición dirigente y avanzada de la ciencia y en la industria, nuestras esperanzas en pro de la paz y de la seguridad, nuestras obligaciones como nación de primera clase, todo esto exige de nosotros el máximo esfuerzo para resolver estos misterios, para develarlos para el bien de todos los humanos y para convertirnos en la nación dirigente de la conquista del espacio.»

«Si la ciencia del espacio —prosiguió el Presidente Kennedy—llega a ser un instrumento del bien o del mal, corresponde al hombre decirlo. Y sólo si los Estados Unidos ocupan una posición de preeminencia se podrá decidir si este grande y nuevo océano será un mar bendecido por la paz o un teatro de guerra terrorífica.»

En su alocución el primer magistrado de los Estados Unidos continuó diciendo:

«La exploración del espacio, tanto si nosotros la hacemos como si no, es seguro que va adelante. Ninguna nación —subrayó—que espere ser sobresaliente entre las demás puede quedar al margen.

»Los ojos del mundo—siguió manifestando Kennedy—se dirigen ahora hacia el espacio, a la Luna y a los planetas. Y nosotros somos requeridos para que ellos no vean que el espacio es gobernado por una bandera hostil, sino por un pabellón de paz. Se nos requiere para que esos ojos no vean el espacio lleno de armas

de masiva destrucción, sino con instrumentos de comprensión y entendimiento.

»Yo no digo—recalcó el Presidente norteamericano—que tengamos que estar sin protección contra los usos hostiles del espacio, lo que quiero decir es que el espacio debe ser explorado y dirigido sin temor a la furia de la guerra y al imperialismo.

»Nuestros esfuerzos, nuestros fracasos, así como también nuestros éxitos son de todos conocidos: nuestro objetivo es el pacífico uso del espacio bajo una ley mundial; pretendemos ir adelante a toda velocidad» —según terminó expresando el Presidente de los Estados Unidos.

FRANCIA

Francia construirá una base de pruebas atómicas en el Pacífico

El Gobierno francés está proyectando la construcción de una base de pruebas atómicas y proyectiles en el archipiélago de Tuamotu, situado en el suroeste de esta parte del Pacífico, según se dice en un informe publicado en exclusiva por la revista «International Construction Report».

En su número de 17 de septiembre, esta publicación de Honolulú asegura que el plan francés consiste en la construcción de un complejo de pruebas en la isla de Mangeraya, que forma parte del grupo de las Gambier. La isla es territorio francés, y se encuentra a 1.000 millas al suroeste de Tahití, a 4.000 millas de la costa chilena, justamente al norte del trópico de Capricornio.

El nuevo Estado independiente de Argelia ha prohibido el uso del Sahara para la realización de pruebas nucleares francesas, como anteriormente se venía realizando.

INGLATERRA

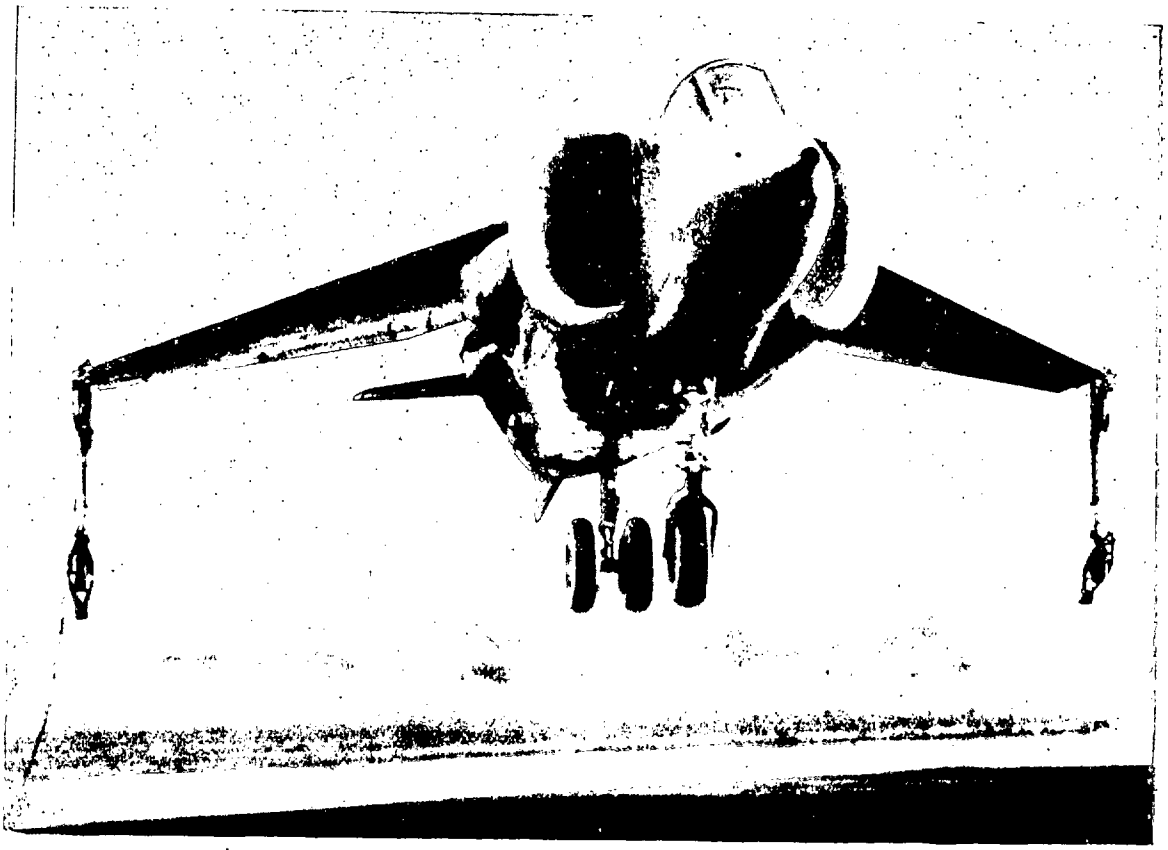
Gran Gretaña abandona la producción del proyectil «Blue Water».

El Ministerio de Defensa británico ha anunciado que abandona la producción del proyectil atómico «Blue Water» con el objeto de dar mayor impulso a la construcción del TSR-2 y los bombarderos atómicos, a los que se ha confiado la misión anteriormente asignada al «Blue Water». El propio Gobierno ha hecho público que en 1963 empleará unos 300 millones de libras esterlinas en nuevos aviones y misiles.

Hasta la fecha la producción del proyectil «Blue Water» había costado al Ministerio de Defensa alrededor de unos 28 millones de libras.

En los Estados Unidos se han construído, con fines experimentales, este modelo de alas flexibles, que permitirán a los paracaidistas planear en la dirección deseada después de saltar del avión.

MATERIAL AEREO



El Hawker P-1127, de despegue vertical, del que se derivará el avión de apoyo P-1154.

INGLATERRA

Farnborough 1962.

El gran momento de la exhibición de Farnborough lo constituyó este año la demostración realizada por los dos prototipos del Hawker P-1127, presentado simultáneamente a los asombrados espectadores que en esta ocasión excedieron ampliamente de los 300.000. Los P-1127 realizaron un extraordinario ballet: despegue vertical, con una transición ultrarápida al vuelo horizontal, magnífica aceleración, buen frenado; permanecieron inmóviles en el aire, llegando incluso a marchar hacia atrás, efectuando, en fin, todas las maniobras hasta ahora prohibidas a los aviones normales. La casa Bristol-Siddeley puede sentirse orgullosa de su reactor «Pegasus», de flujo orientable, cuyo porvenir parece asegurado. Los ingleses proyectan la construcción de un caza interceptador, el P-1154, derivado de este extraordinario prototipo, con los que se esforzarán por recuperar el tiempo perdido como consecuencia del famoso libro blanco de 1957, que señaló un viraje demasiado absoluto hacia los ingenios en perjuicio de los aviones pilotados.

Los espectadores británicos tuvieron otros motivos para sentir halagado su amor propio nacional al contemplar por primera vez los despegues de los nuevos aviones de transporte D.H. 121 «Trident»; el pequeño D.H. 125 y, por último, el majestuoso VC-10, con los cuales los ingleses confían conquistar los mercados mundiales. En realidad, el porvenir de estos aviones comerciales aparece en estos momentos más que dudoso. Se trata, sin embargo, de unos magníficos aviones, de los que los visitantes extranjeros discuten únicamente la oportunidad de su aparición en el mercado internacional. Los constructores del «Trident» intentan ponerse a tono con las circunstancias anunciando la construcción de dos nuevas versiones de este avión de mayor capacidad, la 1 E y 1 F; estas mo-

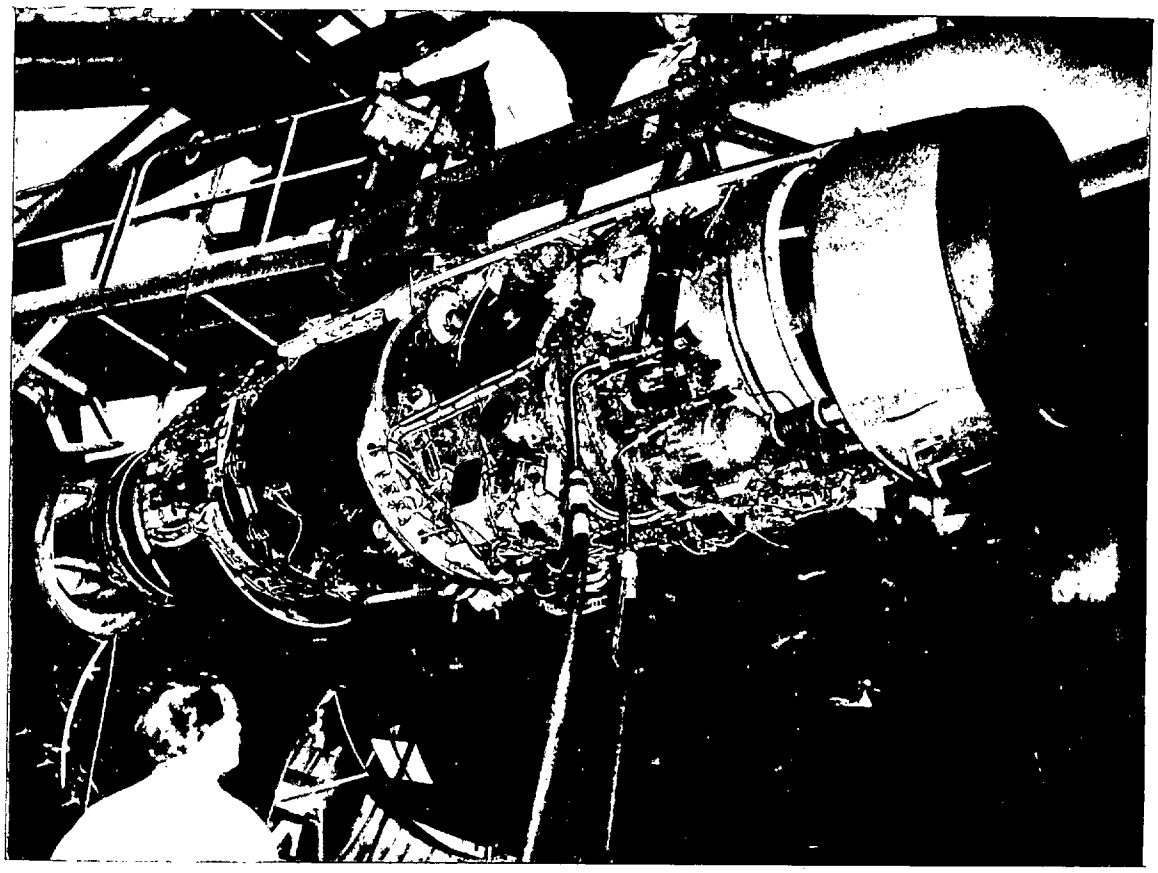
dificaciones del «Trident» estarán equipadas con reactores «Spey», más potentes, lo que, en realidad, significa una regreso a la fórmula primitiva del «Trident», equipado con tres reactores R B-141, de los que se derivan los actuales «Spey».

Por su parte, el VC-10 tropieza en estos momentos con las objeciones presentadas por la compañía BOAC, que exige de este aparato características comparables a las del Boeing 707-320B, es decir, que pueda enlazar directa y económicamente a Londres con Los Angeles (9.000 kilómetros). Sobre si esto es posible, los técnicos se muestran reservados, en espera, tal vez, de saber con exactitud el consumo verdadero de los reactores «Conway» y el empuje realmente disponible. Se dice, sin embargo, que una versión modernizada del «Conway» será capaz de facilitar ampliamente más empuje que los 10.200 kilogramos «garantizados». Si esto es cierto, será entonces posible hacer despegar al avión con un peso muy superior, o sea, con mucho más carburante, a cambio de reforzar su estructura. Tendría un radio de acción muy próximo a los 12.000 kilómetros, lo que permitiría al avión enlazar Londres con Australia con una sola escala y mejorar notablemente la explotación en las líneas del Pacífico.

Entre los aviones experimentales hay que citar el T-188, anticipación del avión capaz de alcanzar velocidades de 2,5 de Mach y el «Vulcan» utilizado como banco de pruebas volante del reactor supersónico «Olympus», destinado al TSR-2, que realizó impresionantes pasadas con un solo motor.

Los pequeños «Gnat», con su gran aceleración en el despegue, los bien conocidos «Lightning» con sus impresionantes «tirones» y su capacidad acrobática, terreno en el que los «Hunter» no se dejaron ganar fácilmente la partida. El Avro-748 y su despegue con un extraordinario ángulo de subida, del que se espera una interesante versión militar. Los «Vixen» en una impecable demostración de abas-

El De Havilland DH-121 "Trident", equipado con tres reactores Rolls Royce "Spey".



El avión de transporte comercial "Trident" está equipado con tres reactores Rolls Royce "Spey", con un empuje de 9.000 libras por unidad. La fotografía nos muestra el montaje de uno de estos motores en los talleres de la casa De Havilland, constructora del avión.

tecimiento en vuelo, fueron otros tantos momentos culminantes del «display».

En el campo de la aviación ligera, se puso de manifiesto el gran esfuerzo realizado por la joven empresa Beagle, con sus dos bimotores, de los que se cuentan cosas maravillosas y entre los que hay que destacar al último llegado: el M-218. Entre los vehículos de ala giratoria citemos al pequeño autogiro Wallis W.A.-116, verdadera motocicleta del aire, cuyo piloto sobrevoló la pista con los brazos cruzados, lo que permite suponer que su pilotaje no ofrece dificultad alguna.

Por último, hay que citar la sólida posición mantenida por la Rolls Royce en el campo de las turbinas de gas de todos los tipos y la inteligente concentración de esfuerzos efectuados por los otros fabricantes de motores bajo los auspicios del grupo Bristol Siddeley.

En Farnborough se pusieron de relieve este año los deseos de rectificación de la industria aero-espacial inglesa, de vuelta del peligroso atolladero al que fué llevada por las directivas políticas de 1957. La brecha abierta en la continuidad industrial ha impedido que los aviones ingleses puedan, por el momento, estar a la altura de los construídos por sus competidores americanos y franceses, pero la tenacidad británica ha rendido su tributo y muchas de las posiciones perdidas han sido ya ganadas o están a punto ya de serlo. Los fabricantes de motores, sobre todo, comienzan en estos momentos a recoger los frutos de su admirable esfuerzo. Los reactores de la segunda generación (doble flujo), son, en la actualidad, la clave de toda una generación de aviones civiles. Y mientras que las turbinas de gran potencia permiten el desarrollo de aviones militares de altas características (TSR-2) y la activa participación en la preparación de aviones supersónicos, de transporte, la industria británica es-

tá ahora magníficamente situada para ofrecer a los constructores de aviones de todo el mundo las turbinas que equiparán a los aviones de despegue vertical del futuro.

Por otra parte, la demostración de los Hawker-Siddeley P-1127, ha demostrado a los más escépticos que la aviación pilotada tiene ante sus ojos un campo de acción de posibilidades ilimitadas. Desde ahora, los aviones son capaces de realizar una serie de maniobras que en el pasado fueron del dominio absoluto de los helicópteros. Los ingleses tienen tal confianza en esta fórmula, que no han dudado en sacrificar las promesas que representaba el ingenio táctico «Blue Water», ante los futuros cazas P-1154 derivados del actual P-1127.

Aparte de los aviones VTOL, la industria británica dedica especial interés a los aviones de transporte, como quedó demostrado por los numerosos proyectos presentados por los constructores de células en cooperación con Rolls Royce y Bristol Siddeley.

Citemos, para terminar, el desarrollo del primer aparato de entrenamiento aero-espacial que permitirá a los pilotos destinados a convertirse en cosmonautas, prepararse para sus misiones fuera de la atmósfera.

Los ingleses vuelven a manifestar su interés por el avión militar pilotado. La fórmula VTOL abre un campo de posibilidades inéditas sobre el que en la actualidad se inclinan los técnicos y tácticos de las principales potencias mundiales. Tal es el caso de los Estados Unidos, en donde se desarrolla el nuevo caza TFX y otros interesantes sistemas de armamento. Nada nuevo, por otra parte, después de la demostración, su poder aéreo realizado por los soviets el pasado año en Tuchino, en donde se hizo evidente que su esfuerzo por la conquista del espacio y la puesta a punto del arsenal de ingenios de todas clases no les ha hecho olvidar la importancia del avión pilotado.

INTERNACIONAL

Características que deben reunir las aeronaves supersónicas.

La Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), ha presentado a los gobiernos, fabricantes y otras partes, igualmente interesadas, una exposición de lo que las empresas aéreas mundiales consideran como «objetivos básicos» en relación con el diseño de cualquier aeronave supersónica desarrollada con vistas a su explotación en el transporte aéreo comercial.

La exposición dice lo siguiente:

Tanto para las empresas aéreas como para los fabricantes, los gobiernos y para el propio público, resulta esencial que cualquier aeronave supersónica proporcione un transporte aéreo comercial seguro, práctico y económico.

En los últimos meses no se ha producido ningún hecho que altere sustancialmente las conclusiones a que se llegó en

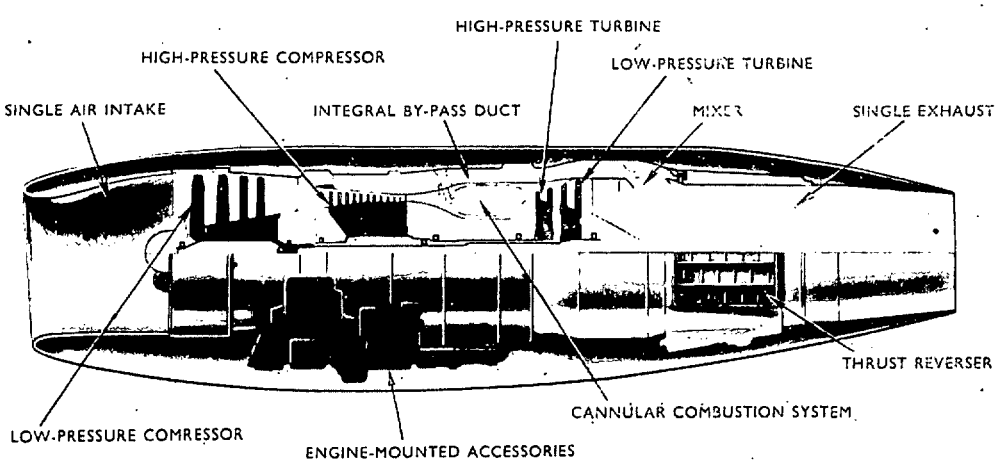


Diagrama del reactor Rolls Royce "Spey", en el que puede apreciarse cómo la mitad del aire que pasa por el compresor de baja presión, no pasa por el compresor de alta, el sistema de combustión, ni las turbinas, y es mezclado con los gases del escape antes de salir del reactor.

El VC-10 es el avión de línea de mayor radio de acción de Gran Bretaña.

abril de 1961 en el Cursillo sobre Transporte Aéreo organizado por la IATA, por lo que éstas siguen siendo válidas. En los puntos que se relacionan a continuación, se hace una breve reseña de algunas de las conclusiones más sobresalientes del Cursillo, agrupándolas en los tres epígrafes genéricos de seguridad, adaptación y eficacia, constituyendo estos puntos, en opinión de las empresas, los objetivos básicos que habrían de tenerse en cuenta en su diseño.

Seguridad.

El grado de seguridad que ofrezcan las aeronaves supersónicas tendrá que ser, como mínimo, idéntico al de las subsónicas que estén volándose en el momento de entrar aquéllas en servicio, lo que implica que:

1. La integridad estructural de la cabina tendrá que garantizarse, ya que no podrá admitirse la posibilidad de una pérdida súbita de presión durante el vuelo.

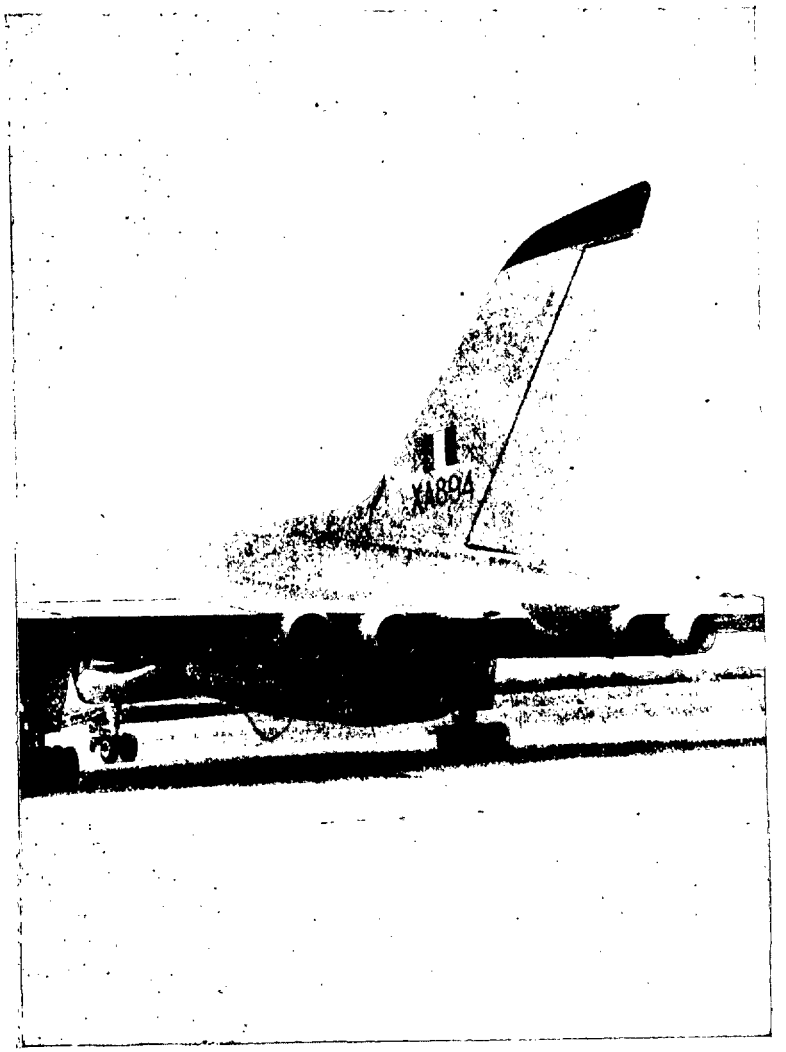
2. Para la seguridad del vuelo resulta esencial que sus características de control y manejo sean buenas. Aunque esto es importante en toda la gama de velocidades, lo es aún más al régimen de velocidad reducida. La sensibilidad al control y las características de su manejo deberán ser análogas o aún superiores a las de las subsónicas.

3. Antes de que se pongan en servicio tendrán que mejorarse notablemente los materiales, estructuras, sistemas e instrumentos actuales. Solamente así podrán alcanzarse los grados de confianza y mantenimiento en línea necesarios. Unicamente de esta forma podrá alcanzarse la aspiración de que la célula tenga una duración de por lo menos treinta mil horas, obteniéndose además un grado de confianza general satisfactorio.

4. Será necesario realizar un extenso programa de vuelos de prueba con uno o más prototipos, sometiéndolos a las condiciones en que tengan que volar en los servicios comerciales. Este programa tendrá que completarse antes de iniciarse su producción y presentación al mercado, si se desea evitar que se produzcan errores serios y se desea eliminar el costoso período de introducción

en servicio que normalmente surge al utilizarse equipo nuevo.

5. Sus necesidades en materia de longitud y resistencia de las pistas no deberán ser superiores a las requeridas por los grandes reactores subsónicos que vuelen en esos momentos.



Montado bajo el fuselaje de un bombardero "Vulcan", podemos ver un reactor Bristol Siddeley "Olympus", destinado a equipar al TSR-2.

Adaptación.

La aeronave supersónica tendrá que poder adaptarse a los sistemas y ayudas del control de la circulación aérea existentes al momento de hacer su aparición, de forma que esté en condiciones de integrarse con las subsónicas que se exploten en ese momento, lo que implica que:

6. Las características de vuelo de las aeronaves supersónicas dentro del área terminal de los aeropuertos, tales como velocidad, ángulo de planeo y circuitos de espera, deberán permitir que se las considere simplemente como «una aeronave más», sin acarrearles con ello graves inconvenientes. Deberán además poderse entremezclar con el resto del tráfico en cualesquiera condiciones climatológicas.

Eficiencia.

La aeronave supersónica tendrá que estar en condiciones de competir con las subsónicas que se exploten al momento de hacer su aparición, por tanto:

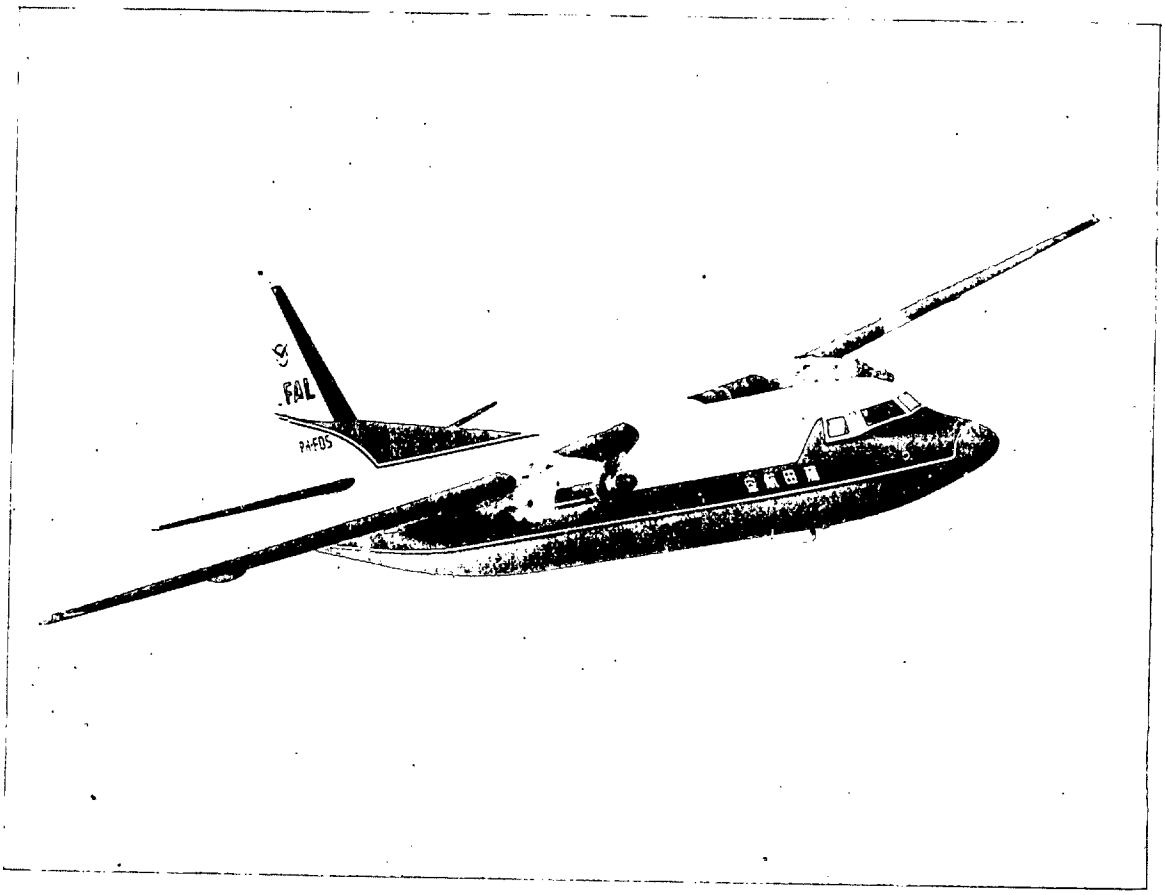
7. No deberá tolerarse que se aumente el nivel de ruido de los motores. Lo cierto es que el ruido de la supersónica debería ser inferior al de los reactores subsónicos que se explotan en la actualidad, con el fin de conseguir que su explotación resultase factible durante las veinticuatro horas del día.

8. El vuelo económico a velocidad supersónica debería quedar asegurado al sobrevolar zonas pobladas a cualquier hora del día o de la noche. El estampido sónico podría ser un obstáculo a este fin, a menos de que la aeronave esté diseñada de forma que pueda efectuarlo por procedimientos prácticos y económicos.

9. El costo del asiento/kilómetro tendrá que ser análogo o más económico que en los reactores subsónicos de tamaño y radio de acción comparable, que estén en servicio en esos momentos.

10. La aeronave supersónica debería poderse explotar a velocidades subsónicas con una economía razonable, ya que una porción considerable de sus vuelos tendría que realizarse a régimen de vuelo lento. Su diseño debería facilitar esta necesidad sin afectar adversamente por ello sus características o cualidades supersónicas.

AVIACION CIVIL



Este es un "Friendship" de la serie 200, que recientemente han sido adquiridos por la Compañía de Líneas Aéreas Unión Burma.

INTERNACIONAL

El tráfico europeo.

El tráfico regional europeo en los servicios aéreos regulares, referido a los pasajeros/kilómetro transportados, acusó un aumento del 7 por 100 durante el primer trimestre del año en curso, en relación con ese mismo período en 1961.

Los datos provisionales, publicados por la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), ponen de manifiesto que entre las 14 empresas aéreas cuyas cifras se computan, realizaron 1.298.900.000 pasajeros/kilómetros en servicios aéreos regulares internacionales comprendidos dentro del Continente europeo y países que bordean el Mediterráneo.

En este mismo trimestre, la capacidad total ofrecida para transporte de pasajeros ascendió a 2.733.700.000 asientos/kilómetro. El coeficiente de ocupación medio (porcentaje de plazas ocupadas) fué del 47,5 por 100, lo que representó un retroceso del 1,3 por 100 sobre la cifra obtenida en el primer trimestre de 1961.

La mercancía aérea en esas mismas rutas aumentó en un 9 por 100, ascendiendo el total a 27.873.000 toneladas/kilómetro. Aproximadamente un tercio de esa cifra se transportó en aeronaves cargueras.

Los informes de la IATA se basan en las estadísticas compiladas por el Centro de Investigación Aérea de Bruselas de las empresas que son miem-

bros de ambas organizaciones. Estas cifras no incluyen el tráfico nacional de sus miembros ni el tráfico regional europeo de otros miembros de la IATA, pero se consideran, no obstante, representativas del desarrollo del transporte aéreo en esta región.

Las empresas aéreas, cuyos resultados de tráfico se incluyen en las estadísticas, son: Aer Lingus, Air France, Alitalia, British European Airways, British Overseas Airways Corporation, Finnair, Iberia, Icelandair, KLM Royal Dutch Airlines, Lufthansa, Olympic Airways, Sabena, Scandinavian Airlines System y Swissair.

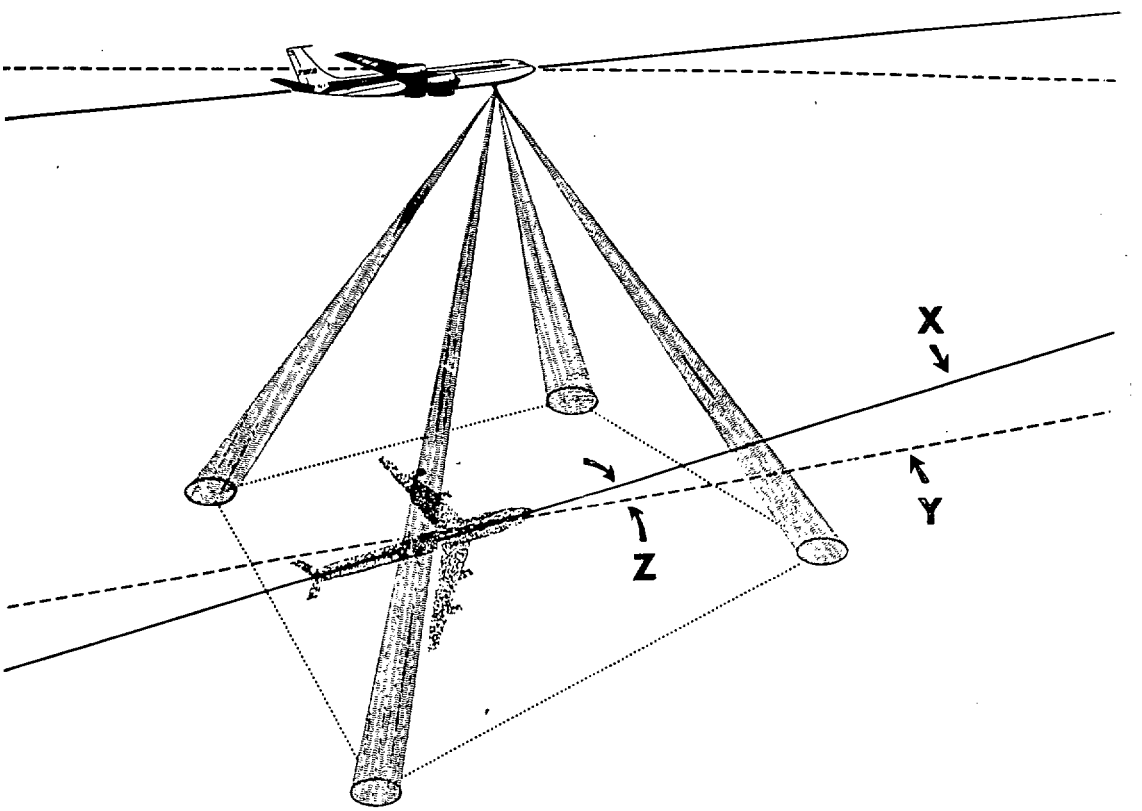
Por los aeropuertos de la ciudad de Nueva York transitan 40 viajeros por minuto; cada minuto del día y todos los días del año. La IATA estima que esa cifra representa la corriente de tráfico de pasajeros más intensa del mundo

* * *

Las empresas aéreas mundiales realizaron transacciones entre sí durante 1961, por un importe de 1.792.903.000 dólares, pero saldaron sus cuentas a través de la Cámara de Compensación de la IATA en Londres, eliminando la necesidad de efectuar transferencias en metálico del orden del 90 por 100 del importe citado.

La OACI comunica que ha transcurrido otro año sin accidentes en los vuelos sobre el Atlántico Septentrional.

En los vuelos realizados por la aviación civil sobre el Atlántico Septentrional tampoco se han registrado accidentes en 1961. Durante dicho período, las nueve estaciones del Atlántico Septentrional, mantenidas por la Organización de



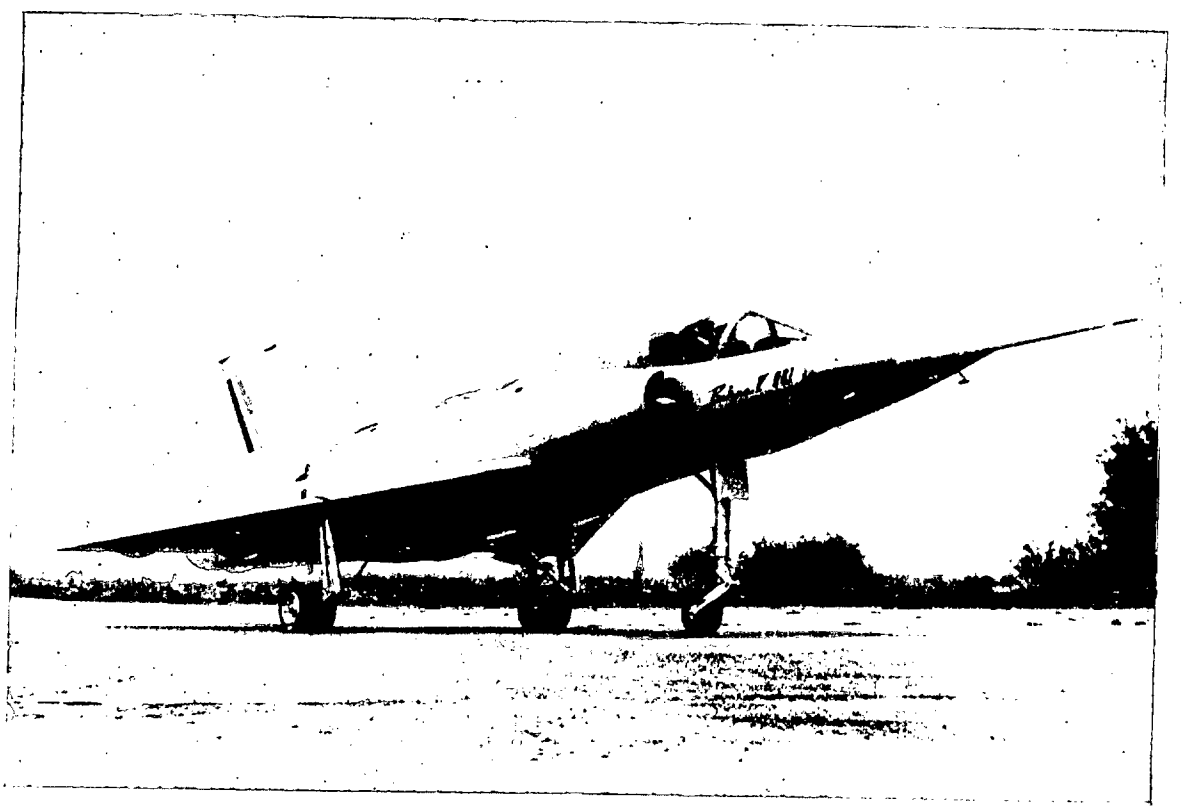
El diagrama permite observar el funcionamiento del radar de a bordo Doppler, utilizado en la actualidad en las líneas comerciales; la antena emite cuatro señales hacia la superficie y recibe las señales reflejadas. La frecuencia de la señal se cambia en proporción a la velocidad del avión. La diferencia entre frecuencia radiada y reflejada es convertida directamente en velocidad sobre el suelo.

Aviación Civil Internacional, no han tenido que llevar a cabo ninguna actividad de salvamento.

Millares de personas viajan diariamente en avión sobre el Atlántico Septentrional, de las cuales, la mayoría ignora que los pilotos de los aviones en que vuelan mantienen frecuentemente contacto con dichas estaciones oceánicas. Sin la constante vigilancia de esas estaciones, serían menores la eficiencia y la seguridad de los vuelos sobre el Atlántico Septentrional.

La función principal de las estaciones oceánicas flotantes es suministrar pronósticos meteorológicos y ayudas para la navegación a los aviones que vuelan sobre el Atlántico Septentrional. De acuerdo con su política de fomentar la seguridad y eficiencia de la aviación civil, la OACI mantiene esas estaciones mediante sus planes de financiamiento colectivo. En virtud de uno de estos planes, dieciocho Estados Miembros, cuyas líneas aéreas hacen vuelos a través del Atlántico Septentrional, contribuyen a la red con barcos o con dinero. Los barcos tienen, además, que suministrar servicios de tránsito aéreo y comunicaciones y servir de bases flotantes de búsqueda y salvamento. En esa red flotante participan 21 barcos en total.

Cada una de las estaciones flotantes del Atlántico Septentrional consiste en un cuadro de diez millas de lado, patrullado por un barco; los barcos permanecen en las estaciones durante un período de tres o cuatro semanas hasta que los relevan otros barcos y, por lo tanto, son necesarios de dos a tres barcos para atender cada estación continuamente, según la distancia a que se encuentra la estación de las bases de los barcos. Canadá, Estados Unidos, Francia, Noruega, Países Bajos, Reino Unido y Suecia han aceptado la responsabilidad de suministrar los barcos para atender las estaciones, mientras que Alemania, Australia, Bélgica, Dinamarca, España, Irlanda, Islandia, Israel, Italia, Suiza y Venezuela hacen pagos regularmente en efectivo para hacer frente a algunos de los costes del servicio.



Este es el "Balzac", el nuevo modelo francés, proyectado para la realización de un programa de estudios para la consecución de un avión de despegue vertical.

LO QUE ESTA EN RESERVA PARA LOS ASTRONAUTAS DEL PROYECTO GEMINI

Por J. S. BUTZ, Jr.

(De *Air Force and Space Digest.*)

De aquí a dieciocho o veinticuatro meses el programa espacial tripulado de los Estados Unidos saltará de la categoría de "peso pluma" a la de "peso pesado", por el hecho de que podrán emplearse grandes vehículos orbitales durante períodos de tiempo ilimitados en una amplia variedad de misiones. Un punto clave en todo lo que se relaciona con las operaciones de "peso pesado" es que el hombre reemplazará cada vez más los sistemas automáticos en todas las fases del vuelo espacial, y que se cuenta con él para aumentar la seguridad y la eficacia. La transición hacia un sistema completo de control manual, como en los aviones, no está aún completada, pero hay una fuerte tendencia en esa dirección desde bastante antes de considerarse ello posible al iniciarse el programa "Mercury".

La capacidad de peso pesado será proporcionada por dos sistemas básicos de vehículos, cuya entrada en servicio está proyectada para 1964. Son éstos el "Gemini-Titán II", nave espacial con dos hombres y un sistema elevador, y el "Saturn C-1", cohete elevador de un millón y medio de libras de empuje. Sus avanzadas características, comparadas con la combinación "Mercury-Atlas" actual, eliminarán la mayor parte de las restriccio-

nes impuestas a las operaciones espaciales tripuladas de los Estados Unidos.

Estos nuevos vehículos proporcionarán la posibilidad de dominar la mayoría de las técnicas del vuelo espacial con seres humanos; control de piloto durante el vuelo completo, desde el lanzamiento a la maniobra en el espacio; reunión con otros vehículos y maniobra durante la fase de reentrada y los trabajos de mantenimiento y reparación a cargo de la tripulación, tanto en el interior como en el exterior de la nave espacial. Los nuevos vehículos harán posible el montaje, la dotación con hombres y el reabastecimiento de grandes estaciones espaciales que servirán como laboratorios para contestar a una serie de preguntas técnicas, científicas y médicas que únicamente pueden tener respuesta por hombres que permanezcan en el espacio durante largos períodos de tiempo.

Las operaciones que van a resultar posibles, gracias al "Gemini", "Titán II" y "Saturn C-1", se detallan más abajo. Algunas de ellas están ya proyectadas; otras aún no han sido planeadas por existir desacuerdo. Las nuevas operaciones espaciales son las siguientes:

Lanzamiento.

Se introducirán grandes cambios en el control del cohete elevador. La nueva tendencia es la de descartar la mayor parte de los sistemas automáticos empleados en el "Mercury-Atlas" y hacer uso del astronauta más como piloto que como pasajero durante el ciclo de lanzamiento. Representará un importante cambio el aborto manual de misión en lugar de los tres procedimientos de que dispone el "Atlas", y que permiten escoger entre el aborto desde tierra, el que realiza el astronauta del "Mercury" y el sistema automático, procedimientos que pueden usarse para anular el lanzamiento y separar la cápsula de su cohete elevador. Cuando el "Titán II" abandone la Tierra, la tripulación del "Gemini" será la que se haga cargo de todo, excepto de dirigir el vehículo a lo largo de su trayectoria. De esto se encargará un sistema de guiado por radio desde tierra.

Los atronautas del "Gemini" tendrán que atar muchos cabos. Su tablero de instrumentos mostrará, durante el lanzamiento, todas las presiones de los depósitos de carburantes, la presión (empuje) de la cámara de combustión de todos los motores, el grado de inclinación en los tres ejes, aviso del mal funcionamiento de los giróscopos, reserva de energía eléctrica e información de la secuencia de separación de las fases. La valoración exhaustiva de datos obtenidos en lanzamientos previos ha mostrado que estos indicadores, y posiblemente algún otro más, proporcionarán a los pilotos la alarma adecuada en caso de funcionamiento defectuoso, y resultará posible la corrección de muchos tipos de mal funcionamiento. En muchas ocasiones, cuando uno de los indicadores se aproxime a la señal de peligro, el piloto estará en condiciones de desconectar el sistema defectuoso y poner en funcionamiento otro de reserva. Se proyecta la instalación de conmutadores automáticos. No ha sido fijado aún el número de los sistemas resultantes.

En el diseño del Martin "Titán II" hay dos características primordiales, que se tendrán en cuenta al proyectar este sistema de detección y corrección del mal funcionamiento. Una está constituída por los propulsantes almacenables del cohete elevador, tetróxido de nitrógeno y una mezcla de hidracina, que tienen tendencia a quemarse de forma estable y proporcionan más tiempo de alarma en caso de dificultades que el de los propulsantes cirogénicos (1), propensos a la explosión. La segunda característica es la extremada simplicidad del "Titán II", que está considerado como el número uno de la segunda generación de cohetes elevadores de oxígeno líquido. Por ejemplo, el "Titán II" tiene tan sólo siete relés, mientras que el "Titán I" cuenta con cuarenta y nueve; cuatro cables "umbilicales" (2) en lugar de treinta y dos, y dieciséis válvulas y reguladores en vez de los noventa y uno con que cuenta el cohete antecesor. El lanzamiento del "Titán II" sólo comprende veintitrés funciones, siendo 230 las que requiere el "Titán I", y únicamente treinta y cinco revisiones, contra 322 que necesita éste.

En caso de dificultades que los pilotos sean incapaces de corregir, podrán hacer

(1) NOTA DE LA R.—Tanto en su forma pura como mezclado con un oxidante, el propulsante cirogénico de cohetes requiere ser mantenido a muy bajas temperaturas.

(2) NOTA DE LA R.—Se denomina así en la jerga espacial a las líneas conductoras de energía eléctrica entre el suelo y el cohete elevador antes de su lanzamiento.

abortar la misión en dos formas. Por debajo de los 60.000 pies, emplearán asientos lanzables, propulsados por cohetes similares a los de los aviones supersónicos. Por encima de esa altitud, pararán el funcionamiento del cohete elevador y separarán la cápsula. Con toda probabilidad, estarán entonces en condiciones de desplegar su ala planeadora "Rogallo" y aterrizar en su base de lanzamiento.

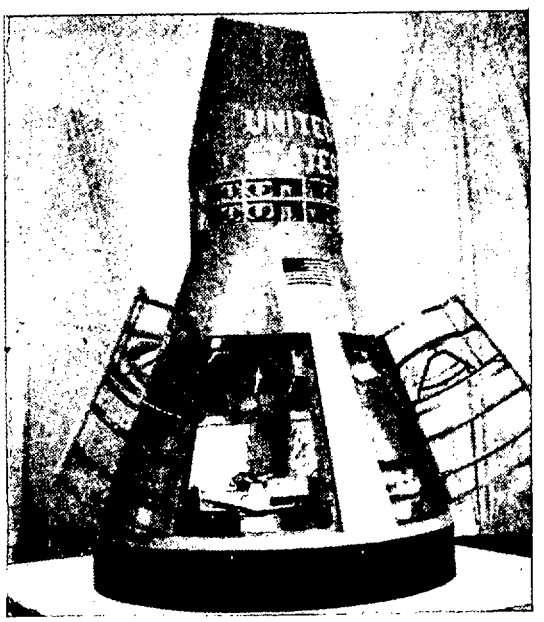
Esta tendencia a dar al piloto el control en el "Gemini-Titán II" se tiene desde el vuelo orbital de John Glenn el 20 de febrero de 1962. Es un buen ejemplo del aprovechamiento de la experiencia obtenida en operaciones y de la rapidez con que ésta es empleada. El Jefe de las Operaciones de Vuelos Espaciales Tripulados de la NASA sentó las bases para la adopción de estas ideas cuando después del vuelo de Glenn declaró: "Los conceptos propuestos para el control humano de los vehículos de lanzamiento han experimentado un gran auge como resultado de los descubrimientos del piloto."

Queda por dar un paso todavía hasta conseguir un cohete elevador completamente pilotado. Es éste el de dejar al piloto que sustituya el sistema de guiado dirigiendo el cohete a lo largo de su trayectoria. La NASA, la Fuerza Aérea y las empresas contratistas han estudiado estos sistemas durante muchos meses, lo mismo que lo han hecho con los sistemas de detección y corrección para casos de mal funcionamiento. La opinión general es que un piloto adiestrado puede realizar la labor, llevando el cohete elevador hasta el punto apropiado en el momento en que se mueve a una velocidad precisa, con lo cual la cápsula espacial puede ser colocado en la órbita deseada. El sistema automático es más eficaz por el hecho de que corrientemente consume menos combustible, pero se considera que el hombre puede hacerlo excelentemente aumentando la seguridad de la misión al tener la posibilidad de hacerse cargo del sistema de guiado en el caso de un fallo de éste.

Reunión.

El papel más importante del "Gemini", al menos en un próximo futuro, es el de investigar las dificultades que supone la reunión en el espacio. Existen muchos desacuerdos en el planeamiento actual, porque nadie sabe con seguridad si la reunión resultará elemental y simple, o complicada y peligrosa. Si la técnica de la reunión prueba ser sencilla, la puerta quedará abierta a un gran número de operaciones espaciales. Incluso las compañías de comunicaciones tendrían un gran interés en ello para el mantenimiento de sus satélites.

Si la reunión demuestra ser extremadamente difícil, la idea completa del vuelo espacial quedará relegada. Incluso el plan de la ascensión directa a la Luna no tiene atractivos si son pocas las esperanzas de poder socorrer a los astronautas atrapados en el espacio dentro de sus vehículos averiados.



Maqueta de la cápsula espacial "Gemini", mostrando el alojamiento de los pilotos.

Ofrece muchas dudas el valor de las estaciones espaciales que no puedan ser reabastecidas con facilidad.

Se tienen esperanzas de que la primera operación de reunión en el espacio empiece antes de dos años, cuando se lance con un "Atlas" un vehículo "Agena B" a una órbita circular. Un día más tarde, el "Gemini" construído por la McDonnell será lanzado en el momento preciso para que ambas naves queden a una distancia dentro de las veinte millas. Si falla esta interceptación se pondrá en marcha, por mando desde tierra, el motor del "Agena", y el vehículo será guiado a una posición cercana al "Gemini". Cuando las dos naves espaciales se hallen a unas 50 millas la una de la otra, un pequeño sistema especial de calculador-radar enlazará

con un receptor en el "Agena", proporcionando a los pilotos datos de los cambios angulares, alcance y frecuencia, con los cuales harán maniobrar a la cápsula del "Gemini" para completar la reunión, la maniobra de contacto y unión de las dos naves espaciales. Este sistema es semióptico, ya que los pilotos pueden estar, o bien frente a los instrumentos o bien mirando por las ventanillas. Se espera que el piloto pueda hacerse cargo de la maniobra completa al igual que lo haría en un aterrizaje VFR.

Corolario del programa de reunión espacial es la investigación sobre la posibilidad del hombre de llevar a cabo trabajos de reparación, mantenimiento y construcción en el interior y en el exterior de la nave. No ofrece dudas que tal investigación se realizará desde el primer momento del programa "Gemini".

Estación espacial.

Una vez se haya probado la reunión y valorada la utilidad del hombre en órbita, sólo existen dos requisitos para sustituir el "Agena B" por una estructura tripulada mucho más grande. Constituye el primero la necesidad de una potencia de elevación para colocar en órbita unas 20.000 libras de una sola vez, con lo que sólo serán necesarios unos pocos lanzamientos para la construcción y mantenimiento de una estación. El segundo requisito es tener en tierra la capacidad de construir, probar y lanzar naves espaciales, con o sin tripulación, dentro de un programa regular para realizar las misiones de mantenimiento, relevo de tripulaciones y reabastecimiento. Con el "Gemini" haciendo el papel de taxi espacial para las tripulaciones, y el "Saturn C-1" y el "Titán II" como cohetes elevadores de las cargas, resultará posible el funcionamiento de una estación en el espacio.

De acuerdo con fuentes de la NASA, una estación de seis hombres, científicamente equipada, requeriría la colocación en órbita de un total de 100.000 libras de carga útil durante la fase de construcción y 200.000 libras anuales de abastecimientos, tripulaciones de relevo, etc. Serían posibles estaciones más pequeñas, pero incluso una de dos hombres necesitaría, como mínimo, el lanzamiento de dos "Titán II" o un "Saturn C-1" al mes.

Los usos potenciales de una estación permanente tripulada parecen no tener fin. Han conmocionado las mentes de los científicos y militares como pocas maravillas técnicas de la última década lo habían conseguido. La oportunidad de experimentar durante largos períodos de tiempo en un nuevo ambiente y ver la tierra desde una nueva perspectiva han creado una excitación que no tiene paralelo.

Las importantes materias que tan sólo pueden ser estudiadas completamente si el hombre está en posición de dirigir personalmente todos los experimentos, comprenden: envejecimiento, erosión y agrietamiento de los materiales durante su larga exposición al vacío y radiación del espacio; funcionamiento detallado de todos los tipos de sistemas, obturadores, rodamientos, motores, bombas, etc., bajo una fuerza de gravedad cero; efectos de la ingravidez prolongada en el sistema circulatorio humano y un gran número de otros problemas médicos.

La necesidad de una tripulación humana y de un gran número de instrumentos se extiende a los estudios científicos básicos. La experiencia adquirida recientemente ha mostrado las dificultades y limitaciones de los fenómenos físicos del espacio que se producen al estudiar los datos recogidos en diferentes ocasiones por satélites bajo condiciones que varían considerablemente. Para obtener rápidos progresos en el conocimiento del espacio, es necesario poder medir simultáneamente en un solo punto muchos parámetros.

Reentrada.

El "Gemini" proporcionará al hombre la primera oportunidad de maniobrar un vehículo volante a velocidades orbitales en la atmósfera. El centro de gravedad del vehículo quedará descentrado de su eje longitudinal, con lo cual se producirá una inclinación a un determinado ángulo de ataque, creando una fuerza de sustentación en su movimiento por el aire. Con este sistema rudimentario, en el que el vector de sustentación estará siempre paralelo a la espalda del piloto, la maniobra se realiza por balance. Para crear una fuerza de sustentación ascendente y alargar el planeo en caso de que vayan a quedarse cortos de su campo de aterrizaje, los pilotos mantienen una posición de cabeza alta. Si el planeo debe ser acortado, los pilotos hacen el balance invertido, con las cabezas bajadas, para crear una sustentación descendente. Los giros se hacen dirigiendo el balance al vector de sustentación en la

dirección del giro. Una vez situado el vehículo en la senda de vuelo deseada, los pilotos deben mantener un balance constante de unas dos revoluciones por minuto para contrarrestar la sustentación y el movimiento, como en la forma balística simétrica.

Aterrizaje.

Los planes actuales prevén el empleo del ala planeadora "Rogallo", que es una superficie flexible sustentadora en delta, y que se desplegará desde la cápsula "Gemini" después que ésta haya disminuído su velocidad hasta un límite subsónico y a una altura de unos 50.000 pies. Este dispositivo sustentador tendrá la suficiente área para permitir que los pilotos hagan aterrizar la cápsula en tres patines a una velocidad de aproximadamente 50 m. p. h. Se espera que la combinación del eje longitudinal, centro de gravedad y sistema de maniobra, con el ala planeadora "Rogallo", permita dirigir adecuadamente al vehículo "Gemini" hasta el campo de aterrizaje apropiado, con lo que pueden eliminarse los gastos que ocasionan las operaciones de recuperación del tipo "Mercury".

Las oportunidades que ofrecen el "Gemini", el "Titán II" y el "Saturn C-1", prueban ser una bendición mixta para los planificadores espaciales.

Entre la NASA y la Fuerza Aérea, así como entre varios grupos de la NASA se han producido unas grandes diferencias en la política a seguir. En términos generales el desacuerdo se condensa en un solo argumento básico. Uno de los bandos está en favor de hacer un empleo completo de nuestra capacidad operativa espacial en el período 1964-1965, haciendo entrar en servicio estaciones orbitales y realizando el mayor número posible de experimentos en el espacio para beneficio de la tecnología. La Fuerza Aérea y grupos importantes de la NASA apoyan esta posición. A ella se oponen otros grandes sectores de la NASA que opinan que un programa de esta naturaleza va a restar el esfuerzo necesario en el Proyecto Apolo, retrasándolo y haciendo que el aterrizaje en la Luna no pueda llevarse a cabo en el período 1967-1970. Estos últimos alegan que las operaciones del "Gemini", "Titán II" y "Saturno C-1" deben hacerse en apoyo directo del Apolo. Afirman que, incluso, un programa modesto de estaciones durante los años 1965-67 exigiría un importante incremento en la producción de naves espaciales proyectada, cohetes elevadores y en las instalaciones de lanzamiento.

En el mismo período de tiempo, dicen, se necesitarán muchos vuelos "Apolo" y "Gemini", elevados por el "Saturn C-1" y el "Titán II", para probar los sistemas del "Apolo", entrenar astronautas y desarrollar técnicas de operación. Afirman que estos vuelos a pesar de estar orientados como misiones primarias, proporcionarán más que suficientes datos para toda la técnica del vuelo espacial. La conclusión de este argumento es que las operaciones con grandes estaciones espaciales deben ser demoradas hasta finales de esta década.

Los argumentos en contra de esta posición son que la investigación fundamental, posible únicamente dentro de grandes estaciones espaciales, contribuiría indudablemente y en forma significativa al programa "Apolo". Algunos opinan que una estación dedicada por completo a las investigaciones científicas de la vida en el espacio compensaría con creces los gastos ocasionados, con sólo indicar las dificultades antes de que se conviertan en casos de urgencia. La misma afirmación se ha hecho con respecto a la ciencia física y a los estudios de la técnica.

El argumento sobre el empleo del "Gemini", "Titán II" y "Saturn C-1", ha rebasado ya los dominios de la NASA y del Departamento de Defensa, y ha entrado en las altas esferas del Gobierno. Actualmente, la pregunta fundamental sobre la política a seguir es: ¿Se dará al programa de estaciones espaciales la alta prioridad y, aproximadamente, la misma estatura que al proyecto "Apolo"? El elemento clave para decidir sobre esto es la valoración del esfuerzo espacial que los Estados Unidos pueden respaldar adecuadamente, tanto económicamente como en lo que se refiere a personal entrenado. En ambos factores hay evidentemente un límite.

La política actual parece tiende a favorecer la misión lunar a expensas de las grandes estaciones espaciales con dotación humana. Pero hay una cosa que parece cierta. Si se retrasa más un programa serio de estaciones espaciales, los Estados Unidos tendrán luego que realizar un esfuerzo gigantesco para usar plenamente su capacidad operativa de "peso pesado" tan pronto esté ésta lista.

UN POCO DE HISTORIA DE LOS MISILES

Prolegómenos.

Aunque desde el final de la segunda gran guerra mereció atención lo conseguido por los alemanes con sus bombas volantes V-2, era este un ingenio muy original para su época, pero imperfectamente conseguido, y sobre todo un recurso de emergencia cuando su Aviación fracasó sobre Londres y empezó a verse dominada incluso en el continente. Tenía la V-2 falta de alcance y de precisión, y muchas de ellas ardían al reentrar a las capas bajas de la atmósfera por su alta velocidad de caída, como arden los aerolitos. Esta fué la primera manifestación del gran problema a resolver que iba a significar el choque con la "barrera térmica", producida por el calor que creaba el rozamiento.

Precisamente a resolver esos tres defectos y problemas se dedicó desde entonces la USAF, ya que nada significaría el resolver y construir un proyectil si se quemaba al caer antes de alcanzar su objetivo, o si por falta de buena conducción no daba en el blanco.

1944.—Vamos a arrancar en nuestro estudio de esta fecha, que empalma con los finales de aquella segunda gran guerra.

En aquella fecha de 1944 existía un programa Conjunto del Ejército y la Aviación (que todavía no era independiente). Ese programa era conocido por las siglas "JPL", y fundamentalmente era para proyectiles antiaéreos; en aquellos estudios y experiencias se produjeron, entre otros, el "Corporal" y el primer "Nike" (Ajax), los cuales se emplearon además para usarlos como primeros ingenios de proyectiles sondas de altura, y pruebas de sistemas de tele y autodirección, como asimismo ensayos de reentrada a las capas bajas al caer desde grandes alturas a muy altas velocidades.

1946.—Se inició el primero y el segundo contratos de la USAF, por interés propio y exclusivo suyo, con vistas a ingenios que a ella especialmente le interesaban:

a) Primer contrato. Se hizo con la North American Aviation, para desarrollos de grandes alcances. De este contrato provino el magnífico cohete "Navaho", que llevó el grupo motor más adelantado y bien logrado, y que sigue siendo aún hoy día muy bueno para impulsión de ciertos proyectiles.

b) El segundo contrato de aquel mismo año 1946 fué con la entonces llamada Consolidated-Vultee-Aircraft (hoy día Division Convair, de la General Dynamics Corporation), para el estudio y la investigación de los medios y sistemas de dirección y control de verticalidad en los despegues y cambios de inclinación en las diferentes fases de las trayectorias de subida, movimientos rotativos de los motores-cohete, y máximas reducciones posibles de los pesos.

Aquí nos vamos a permitir aclarar que una cosa es "el Sistema de Control" y otra el "Sistema de Dirección". El "Sistema de Control" puede operar por sí mismo, o influyendo a través del "Sistema de Dirección". Opera por sí mismo y de una manera tan instantánea en los primeros momentos del despegue vertical, para mantener ese equilibrio, hasta que el cohete va adquiriendo una velocidad en que ya por inercia de movimiento podrá seguir su misma direc-

ción. Desde ese momento, y a cierta altura, ya el Control no necesita (e incluso sería contraproducente, pues podría originar una violenta y continua vibración en todo el proyectil) seguir obrando directamente e instantáneamente, sino que opera o influye sobre el Sistema de Dirección, y éste, de una manera más suave y progresiva, va haciéndole al proyectil cambiar su ascensión vertical en una suave y cada vez más pronunciada trayectoria curva hacia la horizontal, a medida que va siendo más alta...

Respecto a los movimientos rotativos de los motores-cohete, diremos que como en estos proyectiles de alcances medios e intercontinentales sólo el despegue y parte de la rama ascendente son impulsados, y todo el resto de la trayectoria es balística, necesita el proyectil, para conservar una buena posición en su final de trayecto, que antes de quedarse sola la ojiva cónica lleve ya un movimiento de giro como el de los proyectiles de armas clásicas de fuego y al mismo objeto.

c) Después de los dos primeros programas que acabamos de dejar referidos, en otros posteriores se produjeron los proyectiles teledirigidos de gran alcance "Matador" y "Snark", que junto con aquel "Navaho", de la North American, enseñaron muchísimo.

d) Algunos programas de aviones proporcionaron perfeccionamientos en "turbobombas", materiales resistentes al calor de la "barrera térmica", mejor conocimiento de la "teoría de las combustiones", "sistemas de piloto-automáticos" y para la "auto-dirección por radio-inercia" y por "omni-inercia", etcétera, etc.

Como puede verse por todo lo dicho, se trató de un programa de orígenes múltiples, pero acumulativo.

1947.—Este año se crearon las Fuerzas Aéreas (independientes) de los Estados Unidos (la USAF), y empezó con ello la era de los verdaderos programas propios y exclusivos, desde el punto de vista verdaderamente aeronáutico; a base de presupuestos independientes, sin más norte en los proyectos e intentos, ni más fiscalización superior que la de la propia Jefatura o Superioridad del Alto Mando Aéreo, y la Jefatura de la Defensa Nacional.

1950.—Hasta esta fecha no se puso en pleno vigor (sobre todo aquellas consecuciones anteriores tan prometedoras) el verdadero programa de la USAF para el desarrollo decisivo de los *proyectiles balísticos de gran alcance,* pues habían venido frenándolo varias causas diferentes. Las principales eran las siguientes:

1.—Los dispositivos convencionales o clásicos parecían ser los que ofrecían las mejores y más fáciles soluciones a los principales problemas relacionados con "alcance-carga-precisión", que se seguían confrontando.

2.—Factores de carácter económico (escasez de consignaciones para experiencias), como consecuencia de la falta de interés por parte del Gobierno, que no había llegado a ponderar acertadamente la importancia que en un futuro próximo tendrían estas armas, aunque sólo se pensase en ellas como contramedida defensiva.

3.—Seguían privando en muchas mentes y concepciones los aviones pilotados y, a lo sumo, se aceptaba la idea "avanzadísima", ¡de los aviones sin piloto...!; pero los proyectiles balísticos (excepto en la concepción de ciertos científicos y Mandos Aeronáuticos) no estaban mucho más aceptados que si se tratase de Astronáutica...

Aviones subsónicos y transónicos era el tope y "techo" de muchas concepciones, incluso dentro de la USAF. Era todavía la época de la *lucha contra la barrera del sonido,* y ni siquiera pensaban más que algunos futuristas en la *barrera del calor,* con la cual se iban a encontrar apenas se traspasase en breve aquélla primera; ni mucho menos eran frecuentes y generales las ideas sobre velocidades "hipersónicas" de los proyectiles balísticos de trayectorias "extra-atmosféricas" y sobre sus "re-entradas" a las capas bajas, tropezando al caer con aquella nueva "barrera térmica", no obstante saberse cómo muchas V-2 alemanas ardieron por ese fenómeno sobre el cielo de Londres y se sublimaron antes de llegar, en su caída, al objetivo... No eran, pues, cosas ignoradas, sino más bien desviadas voluntariamente, olvidadas o trascordadas torpe y miopemente por Organismos Estatales Superiores poco informados o resistentes contumaces a quererse enterar para no verse comprometidos a tener que atender con mayores presupuestos a estos

estudios y experiencias, que preveían caros, complicados y (así lo querían suponer) de interés aún muy lejano, pues desde el principio se subvaloró lo que en breve espacio de tiempo podía significar *el peligro comunista;* como asimismo la capacidad industrial de guerra de los Soviets en este terreno de los proyectiles de largo alcance (incluso intercontinental), que tanto interesaba a Rusia para poder compensar el "handicamp" americano y amenazarles directamente en su propio corazón en cuanto pudieran...

Solamente, como decimos, algunos grupos militares, aeronáuticos y navales, y de científicos especialistas en estas cuestiones de los laboratorios militares y de algunas entidades industriales o científicas tenían sus cerebros y *sus mentes al día y veían esos panoramas futuros* como mucho más posibles y más próximos, pero no conseguían contagiar a las altas esferas en cuanto a posibilidades de lograrlo, ni de su pesimismo en lo que se refería a que "el enemigo en potencia" lo pudiera lograr antes, con el consiguiente peligro y difícil situación nacional e internacional...

4.—Los dos problemas principales a vencer eran, pues, *una carga satisfactoria* (conjunto del peso del motor, peso de la infraestructura del proyectil y peso de la carga de agresivo de TNT en cantidad suficiente y proporcionada a la distancia a que se iba a enviar, que no podía ser escasa, para que resultase compensadora en sus efectos destructivos); ello exigía aleaciones ligeras y muy resistentes, y *estudios térmicos* de dentro de los pripios motores, y para *las ojivas* que tenían que resistir el choque con la *barrera térmica en las re-entradas,* al caer sobre los objetivos desde altas cotas y a velocidades "hipersónicas"... Todos esos problemas estaban en estudio, pero sin resolver.

El último problema no sólo era considerado como dificilísimo, sino primordial, puesto que si no estaba resuelto anulaba todas las demás consecuciones. Probablemente esto tuvo desilusionados y disminuídos muchos entusiasmos, y quizá fué causa de retrasos.

1950.—Por todo lo anterior fué por lo que hasta este año no se decidió el intento de firmar la construcción (y aun entonces en pequeña escala) de un proyectil balístico intercontinental de la USAF.

1951.—A principios de este año se adjudicó un contrato a la Convair para este intento, y deberá tenerse en cuenta que esta casa (cuando terminó en 1948 el contrato que se le asignó en 1946, y al cual ya nos hemos referido antes) llevó adelante por propia iniciativa y a su propia costa, estudios sobre estas armas.

Así nació precisamente en 1951 el proyecto "Atlas", de la USAF.

1953.—En este año muchos de los problemas del proyecto "Atlas" se empezaron a encontrar resueltos y se inició su construcción. En los estudios de años sucesivos se tendrían éxitos y fracasos, cosa que no debe extrañar, puesto que en realidad todo eran puras experiencias, e incluso asimismo en cuanto a los alcances que se lograban en lanzamientos horizontales.

La revolución atómica y termonuclear en el programa americano de (I. R. B. M.) e (I. C. B. M.).

1952-1953.—El primer factor que irrumpió y revolucionó toda la orientación anterior del programa de proyectiles balísticos de la USAF fué la consecución "Atómica" y la "Termonuclear", pues señaló una nueva orientación en cuanto a estructuras, por medio de pequeñas ojivas (ya no era necesario tanto espacio para ubicar dentro de una ojiva una carga útil de agresivo siendo "atómico", como cuando tenía que ser el TNT). Pequeñas "ojivas de combate" de enorme potencia explosiva y destructiva, que por su menor tamaño simplificaban muchos problemas de estructura e incluso de dirección, pues el mayor alcance del radio destructivo de las explosiones atómicas y termonucleares hacía menos indispensable unos complicadísimos sistemas de conducción y auto-dirección, para lograr aquella exactitud de impacto, tan indispensable antes de la irrupción atómica.

El segundo factor fué la decisión del Departamento de Defensa en el sentido de que los programas de los proyectos estratégicos (gran alcance, altas cotas y velocidades hipersónicas) fuesen revisados y estudiados

por un grupo de científicos del país. Se tuvo que organizar el llamado Comité de Evaluación de Proyectos Estratégicos de la USAF (se le conoció por el apodo de Comité Tetera-"Tepot". El presidente de los científicos fué el profesor John Vön Neuman, que entonces pertenecía al Instituto de Estudios Avanzados de Princeton y uno de los cinco Comisarios del Comité de Energía Atómica.

En consecuencia, se ordenó en 1953 que se cambiase y ampliase un programa acelerado del "Atlas", bajo nueva orientación y teniendo en cuenta los estudios hechos por la Rand Corporation y otras firmas. Se pensó no sólo en las variaciones correspondientes a llevar carga atómica en la ojiva, sino también en las simplificaciones del Control y Sistema de conducción, por ser menos indispensable una exagerada exactitud de impacto. También se empezó a pensar en la posibilidad de que en su día fuese normal que llevasen sistemas atómicos de impulsión, que era necesario prever les pudiesen ser adaptados, y su empleo como vehículo espacial portador de satélites artificiales... Lo cierto es que en los últimos años figuraba ya en el proyecto "Atlas" el estudio de un satélite en su ojiva. El proyecto actual del "Atlas" se hallaba concebido a base de dos posibles utilizaciones, como ingenio de dos elementos o cuerpos sucesivos, con carga atómica o satélite en la ojiva, o como ingenio de un piso más, siéndole adaptable en ambos casos la misma ojiva.

1954.—Este año la USAF aceptó y adoptó las recomendaciones del Comité "Tepot" en el mes de mayo, y se le asignó al proyecto "Atlas" primordial importancia y urgencia para su consecución.

En agosto, la entonces llamada División Occidental de Desarrollos (luego División de Proyectiles Balísticos de la USAF) (Comandancia ARDC) quedó organizada en Inglewood (California) para esas tareas aceleradas del "Atlas" en especial, y se le agregó una Organización Administrativa (Comandancia AMC) también en Inglewood, cuyo jefe fué el General Ben I. Funk.

Fué entonces cuando se vió que la tarea de la dirección técnica iba a ser más compleja que el caso de la bomba atómica.

Ahora para el "Atlas", la Ramo-Wooldridge Corporation fué seleccionada a fin de que con el conjunto de sus técnicos y científicos, se encargase de la dirección técnica de los contratistas que hubieran de formar parte del Grupo de Desarrollo, en unión con sus iguales de la Oficina de Proyectiles Balísticos de la USAF.

En cuanto a la organización del "desarrollo-administración", se copió el Plan "Manhattan" Engineering District (bomba atómica). Pero los modos clásicos de experiencias iniciales y pruebas finales en vuelo que venían exigiendo un plazo de unos siete años, no se consideraron aceptables (prototipos, pruebas parciales, pruebas totales, series experimentales, devolución a fábricas y series finales); esto no era posible dada la urgencia que se consideraba imprescindible. Tampoco se podía emplear el método de abreviar el ciclo de desarrollo haciéndolo coincidir con el de producción y puesta en servicio, ya que eso sólo puede hacerse cuando se conoce y se tiene muy trillado el sistema de armas de que se trata, y en tal caso puede correrse el riesgo por tenerse la casi seguridad absoluta del éxito; pero de ninguna manera en una cosa tan nueva y mal conocida como eran estas armas hipersónicas y atómicas de largo alcance y de vuelo extraatmosférico.

El sistema "desarrollo - administrativo" (tipo Manhattan), muy bueno para estos casos en que intervienen muchos millones y de mucho urgencia, pudiera no ser el mejor para otros casos y otras armas y circunstancias, pero se ha mostrado inmejorable para el plan de desarrollo y construcción de los proyectiles balísticos, que era imperiosamente urgente. (Resultó bueno para el Plan Manhattan; ha sido aplicable a este caso de los proyectiles balísticos, y lo sería para cualquier otro caso análogo con muchas Entidades industriales contratadas y muchas y carísimas nuevas instalaciones, que de no hallarse construídas y terminadas a tiempo, frenarían y obstaculizarían todo el plan.)

El plan completo fué dividido en fases, para ser satisfechas en términos y con horarios previstos, que en general se vinieron cumpliendo, aunque nuevas urgencias de resultas de las consecuciones soviéticas y de sus efectos de aprovechamiento para propaganda (en contra del prestigio de los Esta-

dos Unidos y de las democracias occidentales en general) obligaron a forzar más aún la marcha, respecto a aquellas fechas y horarios; lo que no resultó ajeno a ciertos fracasos sufridos, sobre los que siempre hubieran sido naturales e inevitables. He aquí aquellas fases:

Fase I: Estudio del programa en su nueva orientación urgente.

Fase II: Selección de contratistas y subcontratistas.

Fase III: Fabricación y ensayo de materiales.

Fase IV: Ensayo de los proyectiles. (Todo lo posible "cautivos en banco", y las mínimas pruebas finales en vuelo, irrecuperables.)

Fase V: Posibilidades operativas. (Instrucción del primer personal operativo, que a su vez serían los primeros "instructores" en las Bases de Instrucción de las Unidades de Proyectiles. La primera de ellas en California.)

Lo primero que se resolvió en la reorganización y reorientación del Plan del "Atlas" fué aprovechar las nuevas irrupciones atómicas y experiencias logradas en estos años, para una reducción al máximo posible de su peso bruto y tamaño.

Un rasgo sobresaliente fué que, en la selección de contratistas, desde el envío de pliegos de condiciones hasta la notificación al concursante de que había sido seleccionado, se tramitaban los contratos en solo noventa días, lo cual constituyó un récord en estas cuestiones técnico-administrativas de tal envergadura de millones. Y los contratistas empezaron a funcionar a base de *cartas-contratos,* hasta recibir los contratos definitivos.

1955.—A finales de este año estaban seleccionados todos los contratistas principales. En esta misma fecha se incluyó en el proyecto "Atlas" el desarrollo de otro proyecto de un proyectil de alcance intermedio (que puede considerarse un hermanito menor de aquél, se trató del llamado "Thor"); también se empezó a concretar la idea de un tercero ("Titán").

Ensayos en banco «cautivos» y en vuelo.

Se dió enorme importancia al factor "desarroyo-ensayo", pues a diferencia con los aviones, los proyectiles balísticos, una vez lanzados, no puede pensarse en volverlos a utilizar para otro ensayo en vuelo posteriormente, aunque pudieran recuperarse sus cuerpos, puesto que estarán destrozados. Se aprovecha en las experiencias su alcance, su exactitud, el buen funcionamiento de cada cuerpo o fase, y su mejor o peor empalme del encendido del motor de la fase siguiente, al consumirse el carburante de cada fase anterior, como también el funcionamiento de los sistemas de Control y Dirección, y los datos que mediante aparatos de medición y transmisión radio comunica el propio proyectil al ascender y durante su trayectoria de caída; pero sólo en algunos casos y mediante paracaídas pueden recuperarse piezas o instalaciones intactas.

Como en 1954 se carecía de instalaciones gigantescas de ensayos (bancos y túneles especialmente, como asimismo plataformas de lanzamiento), hubo que atender a construirlas e instalarlas a fuerza de jornadas de trabajo de veinticuatro horas, y dando prisa a los respectivos contratistas de esas obras para lograr tenerlas listas y completas en las fechas previstas para su utilización; en ensayos "cautivos" las unas y en "vuelo libre" las otras.

Muchos ensayos en túneles y en banco, por partes y por conjuntos, y los ensayos en vuelo los mínimos posibles y en fase de casi terminación final o terminados.

El orden era: pruebas de "sub-sistemas", "sistemas", "conjuntos", "totales en tierra" y pruebas definitivas en "vuelo libre".

Salvo el ingenio de ensayo conocido por X-17 (que también creemos se llamó SM-117), muy empleado para sondeos de alturas y pruebas de "re-entrada" a la atmósfera a velocidades "hipersónicas" (ensayos y experiencias para lograr formas y materiales apropiados para que las ojivas no se incinerasen) (estudios de la "barrera del calor o térmica"), no se empleaban vehículos de ensayos (semejantes a los originales) de tamaño natural. El X-17 es un proyectil mucho más reducido y barato, que demostró, por un procedimiento más económico, qué parte de las suposiciones teóricas correspondían con la realidad de una experiencia en vuelo real y qué cosas tenían que ser modificadas. El X-17 resultó utilísimo y un medio fácil de reducir al mínimo los ensayos

en "vuelo libre" de verdaderos prototipos finales, completos. A parte de esto, los propios proyectiles, en sus pruebas semifinales y terminados, sirvieron para recoger durante sus vuelos muchos datos y ampliar conocimientos acumulables y más experiencia en estos conocimientos tan nuevos. Todo el esfuerzo de su desarrollo y ensayos vino, pues, a revertir directamente sobre ellos mismos, acumulándose a los adquiridos en los años anteriores (1945-55) con los proyectiles tácticos.

1956.—Las nuevas instalaciones de ensayos, pruebas y desarrollo-producción vinieron a costar unos 500 millones de dólares; los propios contratistas (pensando en futuras ganancias, que les permitirían resarcirse, y por su propio interés de salir adelante en su producción) han cooperado con 100 millones; los otros 400 han sido aportados por el Estado.

1957.—Una fase interesantísima fué el entrar en la región de los estudios de velocidades hipersónicas para experimentar las formas y metales de las ojivas (que se estimaron como mejores: las cónicas achatadas) y se variaron las anteriormente alargadas que figuraban en los diseños y proyectos primeros, bajo la influencia de las ideas aerodinámicas con formas muy fuseladas, que en estos nuevos conocimientos de los vuelos "extra-atmosféricos" y "re-entradas" a velocidades hipersónicas, ha habido que desechar y modificar ideas y conceptos, entre otros el clásico de que la velocidad y el radio de acción eran imposiciones opuestas; en estos otros conceptos, la velocidad es directa con el alcance, y la resistencia al avance (en zonas exteriores altísimas muy enrarecidas) no tiene apenas nada que ver con la velocidad ni con el alcance; pero velocidad hipersónica y resistencia a dejarse penetrar las capas densas bajas en las re-entradas crean la "barrera térmica", e impusieron enormes y complicados problemas (que obligaron a modificar los diseños y los materiales de las ojivas).

Fué en esta fase donde el X-17 resultó quizá no sólo insuperable, sino imprescindible. Resuelto por la Lockheed Air Craft-Corporation, era un proyectil sonda que subía mediante motor-cohete hasta enormes alturas; allí quedaba abandonado a su velocidad remanente para seguir subiendo como elemento balístico (ya sin impulsión), hasta que al terminársele el impulso recibido llegaba a la cúspide de su subida; entonces basculaba y empezaba a caer de proa, se encendía un nuevo motor de impulsión y adquiría así, en su descenso, velocidades "hipersónicas", como si viniese de cotas de vuelo mucho más altas todavía, permitiendo probar las formas y los metales de las ojivas *reales* que se le colocaban en su proa. También, si se le lanzaba con inclinación, para que describiese una trayectoria semejante (aunque en menor escala) a las de los proyectiles balísticos, permitía ensayos de "rebote" y de "planeo" de las *ojivas cónicas,* que en la realidad son las únicas partes o cuerpos que con su carga atómica llegan al final del recorrido de los proyectiles medios e intercontinentales.

Se comprobó con él la teoría de "la transferencia térmica" y la supuesta nueva forma de las ojivas (cónica-achatada) para frenado progresivo desde las capas menos densas hacia las más densas y bajas en las re-entradas, evitándose así el *mazazo* que antes sufrían, con enorme calentamiento instantáneo y sublimación de los materiales de que estaban construídos (como le ocurría a las V-2 alemanas). Unido a estos estudios de luchar victoriosamente con la "barrera térmica" y salvar las ojivas, está el propósito de emplear ese calor para algo útil al aumento del alcance (o sea convertir ese calor en "impulso", en "motor").

Al mismo tiempo que los ensayos y desarrollos se estudiaba *la capacidad inicial operativa,* al llegar a cierta fase de ellos, y al "desarrollo y ensayos" se le empezó a superponer *la capacidad operativa ulterior* del personal que posteriormente y bien entrenado habría de utilizar los proyectiles en las Unidades, y en primer lugar servir de instructores en las Bases de Instrucción. Asistían a la fabricación y a las pruebas.

De este modo, al irse terminando el desarrollo, se iba contando con cierto personal entrenado eficientemente. Tres Bases se habían de montar para empezar en América y otras tres en el viejo hemisferio. La primera americana de ensayos y entrenamiento en Coke (California); la primera del Viejo Mundo en un lugar de Inglaterra.

El programa comprendía diecisiete contratistas principales. En la sala de inspección de proyectos estaban marcados con banderitas rojas aquellos problemas no resueltos que pudieran dar lugar a demoras; así permanecían señalados, y eran objeto de continua discusión en todas las reuniones diarias y periódicas hasta su solución.

1957.—El ritmo del programa se hizo sentir sin interrupción, pues se presentó una vez al mes, en forma oficial, a los principales miembros del Grupo Administrativo. En las reuniones no se trataban todos los asuntos (la mayor parte se resolvían por la regla llamada de "administración por excepción") y las discusiones se limitaban así a los progresos hechos y a los problemas surgidos que se hallasen sin solucionar.

El programa actual estaba en su fase 4.ª, que era la de los ensayos definitivos en vuelo (agosto 1957; desde entonces se avanzó bastante más rápidamente), la cual fase, desde todos los puntos de vista, era la más crítica. Se abordó en la confianza y seguridad de que los propios proyectiles que iban siendo logrados señalarían los resultados del Programa de Ensayos, que fué formulado con tanto esmero. En cuanto un defecto se ponía de manifiesto, se acudía a tratar de subsanarlo, perfeccionándose así de más en más el sistema y los sucesivos logros. No deben extrañar contratiempos y algunos fracasos que no podían faltar, estando como se estaba en la infancia de la Era de los Proyectiles Balísticos de Mediano alcance e Intercontinentales (I. R. B. M.) (I. C. B. M.), como asimismo en lo que se refería a vehículos para elevación de "satélites artificiales".

Se estaba, en cuanto a proyectiles balísticos, en circunstancias análogas a como se estaba respecto a aviones hace unos cuarenta años, pero los conocimientos actuales sobre muchas cosas, los medios y los métodos que se poseían eran muy superiores a los de ayer.

Las dificultades relacionadas con el desarrollo del "Atlas" y del "Thor" (este último en 1958, se fabricó ya en serie, como el "Júpiter" del Ejército) fueron vencidas dentro del tiempo y horario prefijados. Y la Fuerza I. O. C. se organizó, recibiendo entrenamiento de aquellos primeros instructores.

Los Estados Unidos contaron ya con proyectiles (I. R. B. M.) de alcance intermedio (unas 2.500 millas, algo más de 4.000 kilómetros) y muy pronto tuvieron los de alcance intercontinental (I. C. B. M.), de unas 8.000 millas (13.000 kilómetros).

Ya en 1958 rodaron por el espacio varios satélites americanos, además de los dos "Sputniks" rusos, y más perfectos que aquéllos; fueron elevados por un "Júpiter-C" del Ejército, y por el "Vanguard", el proyecto científico especial para el Año Geofísico Internacional. Las Fuerzas Aéreas tenían preparados ciertos vehículos satelitarios a base de sus proyectiles balísticos. Los satélites que llevó el "Júpiter-C" del Ejército en sus lanzamientos se habían estudiado en los Laboratorios de la Marina para un proyecto que en el año 1954 fué presentado por Vön Braun, e iba a ser llevado conjuntamente por el Ejército (el vehículo) y por la Marina (el satélite), a base de un motor-cohete "Redston"; ese proyecto que se titulaba "Orbiter" fué totalmente abandonado por la Marina al serle asignado el provecto "Vanguard" científico para el Año Geofísico. Se quedó con él el Ejército, y del mismo se derivó el proyecto "Júpiter-C", para sus satélites "Explorer".

Esos satélites del "Júpiter-C" fueron aquellos mismos ya estudiados y empezados a ensayar por la Marina, que se terminaron en aquellos mismos Laboratorios por cuenta del Ejército y por orden del Gobierno, cuando con el "Vanguard" se trató de forzar la fecha prevista para su lanzamiento (que era en la Primavera de 1958), y en vista de la falsa postura en que quedaban Norteamérica y las democracias occidentales, tras la sorpresa de los "Sputniks" rusos, prisas que sólo dieron por resultado los fracasos del "Vanguard" y el poner en entredicho la capacidad mecánico-científica de los Estados Unidos en comparación con la de los Soviets. Se acudió al "Júpiter-C". El segundo cuerpo rotatorio y el tercer cuerpo (de un solo cohete) y su proyectil-satélite en forma de obús de cañón pertenecen a aquel primitivo proyecto "Orbiter" de Vön Braun.

El proyecto "Atlas" (I. C. B. M., de la USAF) se llamó, al principio, "SM-107-A-1" (estratégico proyectil de carga atómica núm. 1).

Luego han venido los "Titán", "Minuteman", y ya actualmente el "Saturno", de ocho motores.

Entre los satélites, la cápsula tripulada "Mercury", ha sido lo mejor logrado.

El programa de proyectiles balísticos intercontinentales, que hoy por hoy (y a pesar de las tendencias tan diferentes y características y exigencias tan dispares) se lleva demasiado confundido con el de los vehículos espaciales, coloca las experiencias y los ensayos que se van efectuando a "las puertas" de la Astronáutica; es decir, como iniciación de los Viajes Interplanetarios Tripulados que, lógicamente, empezarán primero hacia nuestro satélite natural, la Casta Diana, con las cápsulas "Geminis" y "Apollo". (La "Geminis" perfeccionamiento de la "Mercury").

La misma "unidad motora" que empujaba un cuerpo pesado a razón de 25.000 pies por segundo (siete kilómetros y medio por segundo) (27.000 Km/h.) logró impulsar a otro mucho más ligero (de mucho menos peso, construído con materiales más livianos y con instalaciones más perfectas también en cuanto a su peso), a razón de 35.000 pies por segundo (unos 33.405 Km/h.), que es la velocidad necesaria para *efectuar desde las de tierra (nivel del mar) el escape a la atracción de la Tierra y seguir ya el viaje libre a través de los espacios siderales.* Eso hubiera bastado si los motores no progresasen en cuanto a su perfección de fuerza y disminución de peso propio, que hubiera sido el caso más desfavorable e improbable. Pero, además, se debe tener en cuenta que si en una trayectoria elíptica o espiral se consigue llegar con la velocidad de 27.000 kilómetros hora a una distancia de la Tierra en que por haber disminuído la atracción en virtud del alejamiento fuesen allí esos kilómetros (27.000 la *velocidad local de escape*), se puede escapar desde allí, lo mismo que desde la Tierra, con los 33.500.

Sistemas de impulsión mucho más potentes (con carbúrantes químicos, con motor atómico, con sistemas "iónicos", con "impulsión por plasma", con velocidades que aspiran a la de la luz) hacen soñar con posibles viajes a Venus y Marte, con duraciones de no demasiado tiempo a velocidades fuera de la realidad actual...

Ya existe una *Familia de Armas Estratégicas con Carga Atómica,* y que se pretende lleven también impulsión atómica (las WS-100) (armas y proyectos "L. V. M." iniciales de Luna, Venus y Marte). A través de un tipo avanzado del "Convair", y superando alguno de los "aviones-cohete supersónicos" deducidos del "Bell-X-9", está el "X-15" (avión-satélite-tripulado), con el cual se hacen ensayos y experiencias de "reentrada" con planeo al llegar desde altas cotas a las capas densas de la atmósfera inferior... Después vendrá el "Dyna-Soar"...

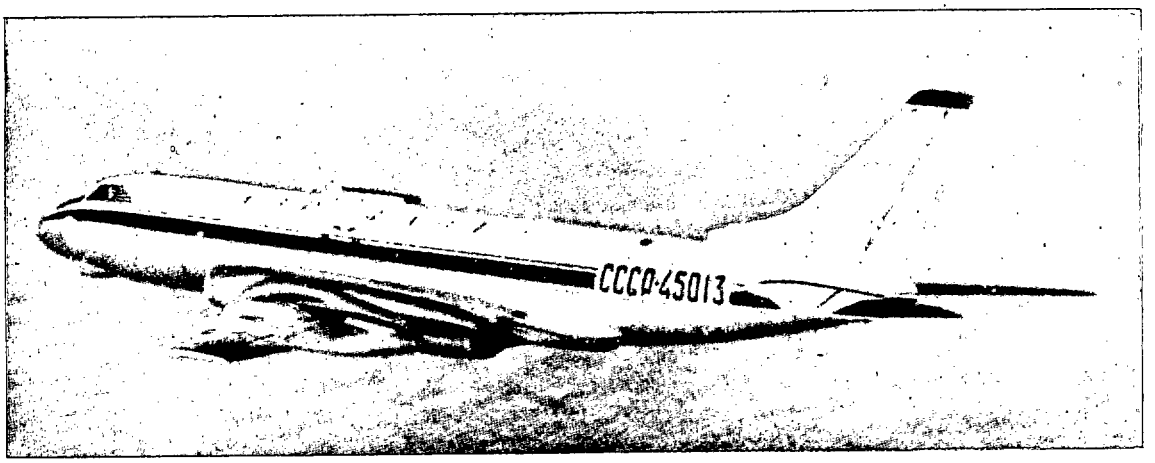
En resumidas cuentas, todas estas armas e ingenios pueden tener grandes aplicaciones para la Ciencia, pero también pueden hacer terriblemente aniquiladora la guerra atómica nuclear; ojalá no haya nunca que emplearlos con fines marciales de destrucción y que sirvan únicamente para reforzar la *disuasión mutua* y para el triunfo de la Ciencia y el Progreso.

A partir de esta fecha (1957), puede considerarse que en lo que a la USAF se refiere, no sólo empezó el desarrollo del proyecto fundamental de las Fuerzas Aéreas en cuanto a proyectiles balísticos (y entre ellos especialmente a los intercontinentales), el proyecto "Atlas" y sus derivados, tales como el "Thor", según hemos dejado referido por detalle, sino la verdadera noción de lo que estos ingenios iban a significar *en el futuro,* y se inició una *nueva mentalidad aeronáutica* y una *nueva era de acción atómica masiva y a gran distancia,* colocándose la Ciencia, la Técnica y la Industria *a las puertas* de la *Astronáutica.*

Puede, por tanto, seguirse, en lo que a partir del proyecto "Atlas" hemos dejado especificado, la historia cronológica de este cuadro sintético de las conquistas sucesivas desde 1944 al 1951; prolongándolo hasta nuestros días, en que ya están logrados los proyectiles de alcance medio (I. R. B. M.) y los de alcance intercontinental, tales como el "Atlas", el "Titán" y el "Minuteman", y fecha actual en que giran muchos satélites artificiales americanos en sus respectivas órbitas, y se ensayan la técnica de reunión en "tandem" en órbitas de parciales enviados por separado y los primeros intentos hacia Venus.

LA EXPERIENCIA DE LA U. S. A. F. EN EL DESARROLLO DE PROYECTILES BALISTICOS

PROYECTO	AÑO	GANANCIAS IMPORTANTES PROPORCIONADAS A LOS PROGRAMAS DE PROYECTILES
Corporal	1944	Perteneció al programa «JPL» conjuntos del Ejército y la Aviación, que todavía pertenecía al Ejército.
Nike	1944	El anterior y este sirvieron para la técnica de cohetes con propulsión del ácido nítrico comprimido. Programa de estudios conjuntos que condujo al desarrollo por Aviación del «Gapa» y el «Bomarc».
Navaho	1946	Cámaras de empuje grandes y livianas datos diseños, motores, alcohol-oxígeno líquido, diseños, grandes inyectores, diseños guías por inercia, enseñaron limitaciones de los giróscopos con amortiguador de aire, proporcionaron el primer motor cohete propulsión líquida con éxito.
MX-774	1946	Técnica de control empleando motores giratorios cohete, estructuras livianas para depósitos y técnica de separación o lanzamiento de los mismos.
Shrike	1947	Primera serie de producción muy controlada del cohete a propulsión de ácido nítrico e hidrocarburo sobrecomprimidos.
Rascal	1947	Propulsado por turbo-bomba, motores de dos niveles de empuje, sistemas de control automáticos, generadores de gas de ácido de hidrocarburo.
X-2	1947	Motores de alcohol y oxígeno líquido de regulación continua y alto régimen, materiales propulsores comunes en la cámara de empuje y generador de gas, presión depósito intercambiador calor en el escape de turbina, bombas de material propulsor alta velocidad prop. directamente, encadenado bujías.
LR-45	1949	Técnica mecánica condujo segura operación cohetes de hidrocarburo y ácido nítrico, sistemas control automáticos de régimen alto de reacción, bombas de materiales propulsados alta performance, sistemas lubricados, cojinetes especiales.
Proyecto de Estado Ohío «Sergeant»..	1949	Bombear, manejar y combustión del hidrógeno líquido y del flúor, también líquido.
Falcon	1950	Técnica de control de calidad para los materiales propulsores a base de caucho, datos para diseñar granos adherentes especiales, características para sazonar materiales de propulsión a base de caucho.
LR-63	1951	Sistema liviano de cohete propulsión hidrocarburo, seguro y en extremo confiable, empleo eficaz de la cerámica refractaria, componentes muy compactos.
Programa avance del motor de cohete...	1951	Grandes motores de cohete de oxígeno líquido e hidrocarburo, bombas específicas de alta succión avanzadas, sistemas de balancines muy livianos, tecnología de cohetes de flúor que desarrolló los límites de la combustión estable de los motores cohete, métodos prácticos de encendido y manejo de medios de arranque, regulación de gases, turbobombas y cámaras de empuje muy grandes.
Bomarc	1951	Estudios sobre comprimir el gas caliente, empleo de materiales refractarios en motores grandes, técnica diseño para la interacción del vaivén de las ondas en el depósito y del control, materiales de propulsión prácticos y de bajo costo con encendido de baja energía y técnica de combustión, sistema de control de motor giratorio.
Atlas («Thor»)	1951	Estructuras ultralivianas de depósitos, posibilidad de toberas con un régimen de expansión muy alto, control y sistema guiador de precisión, desarrollo de impulso específico, desarrollo muy alto de propulsores convencionales gracias a materiales especiales, utilización de materiales propulsores.



El TU-124. Detalles del avión Tupolev de autonomía media con motores turbofán

(De *Flight International.*)

El siguiente artículo es una traducción del publicado por S. Yeger, Jefe de Sección de la Oficina de Producción, en la revista de Moscú «Grazhdanskaya Aviatsia» (Aviación Civil), en abril de 1962.

Se planteó a la construcción colectiva que creó el TU-104 el problema de producir un avión reactor de pasajeros, de autonomía media, para ser empleado en gran escala. Las principales condiciones que se exigían de él fueron las de que tuviera un despegue y aterrizaje cortos, 40 a 60 plazas, y fuese muy económico.

La resolución de este problema podía obtenerse de dos formas: Realizando un proyecto completamente nuevo o bien empleando el del TU-104, sobradamente probado en sus muchos años de experiencia. En el primer caso, el avión llenaría probablemente mucho mejor lo que de él se exigía, pero se tardaría, en cambio, mucho tiempo en su desarrollo. En el segundo, conservando el diseño del TU-104, existía un amplio campo para beneficiarse de la experiencia obtenida, ganando el máximo de tiempo.

El constructor general, A. N. Tupolev, y la construcción colectiva siguieron el segundo curso. El TU-124 es tan parecido a su hermano mayor, que resulta difícil distinguir el uno del otro, a pesar de que las dimensiones lineales del TU-124 son aproximadamente una cuarta parte menores que las del TU-104. Pero esto no quiere decir que sea una copia exacta en todos los detalles. Por ejemplo, el TU-104 tiene dos turborreactores, pero el grupo motor del nuevo avión está compuesto por dos motores turbofán.

Las ventajas básicas de los nuevos turbofanes son que consumen de 15 a 25 por 100 menos combustible que los motores RD-3M del TU-104; que con el mismo empuje son mucho más ligeros y hacen menos ruido, debido a que la velocidad de flujo es más baja. Como en el TU-104, los motores del TU-124 van montados en la raíz del ala, con lo cual se reduce la resistencia aerodinámica en

comparación con los motores instalados bajo el ala.

La velocidad de crucero del TU-124 es de 800/900 km/h., casi una tercera parte mayor que la del IL-18 o la del AN-10. Esta velocidad está asegurada por las excelentes líneas aerodinámicas del avión en conjunto y por las características aerodinámicas del ala en particular. La flecha del ala—35°—permite un perfil lo suficientemente grueso para obtener unas buenas características de sustentación al mismo tiempo que retrasa la iniciación de los flujos supersónicos y produce una resistencia aerodinámica local más allá del alcance de las velocidades de crucero. La flecha de las superficies horizontal y vertical de cola es ligeramente mayor que la del ala, para alejarla de cualquier problema de compresibilidad.

El TU-124 tiene flaps de doble ranura. Gracias a las altas características de sustentación del ala y alto empuje de despegue, la carrera es de 700/800 metros. Con los flaps completamente bajados—40°—se reduce la velocidad de aterrizaje a 180/200 km/h. Al hacer contacto el avión con el suelo se alzan unas aletas en la parte media del ala hasta 52°, lo que constituye un tipo original de freno aerodinámico. La baja velocidad de aterrizaje, los frenos aerodinámicos y los de las ruedas reducen la carrera de aterrizaje a 700/800 metros, la misma que en el despegue. Si durante el despegue se para uno de los motores y el piloto decide dar por terminado el vuelo, un paracaídas proporciona el frenado adicional. La longitud máxima de la carrera, con fallo de motor en el punto de despegue, es de 1.500/1.600 metros.

El avión está equipado, además, con un freno aerodinámico suplementario en el fuselaje, con el cual es posible acortar algo la carrera de aterrizaje, si bien su propósito principal es obtener la inclinación en la senda de planeo; completamente abierto, triplica el ángulo.

Cada una de las patas principales del tren de aterrizaje tiene cuatro ruedas, y la presión de los neumáticos es de 4-5 kg/cm². Como el TU-104, las patas principales se ocultan hacia atrás, dentro de un compartimiento de líneas aerodinámicas en el borde de salida del ala, girando el tren completo 180° para alojarse invertido. El tren de aterrizaje sacado duplica aproximadamente la resistencia del aire; tiene la facilidad de retractarse rápidamente para mejorar la subida cuando se produce un fallo de motor durante el despegue; en el TU-124 esta operación dura seis segundos. La rueda de morro puede orientarse en un movimiento de 35° durante el rodaje de aparcamiento y de 5° durante el despegue y aterrizaje. Una pantalla protectora evita que el barro o las piedras puedan ser lanzadas en dirección a las tomas de aire de los motores.

Tanto en los aviones en desarrollo como en los de las primeras series fabricadas, nuestros pilotos han llevado a cabo despegues y tomas de tierra desde pistas sin pavimentar.

Los pilotos que vuelen el TU-124 formarán, probablemente, una alta opinión de su control. A pesar de su alta velocidad de vuelo, el mando de los timones de dirección y alerones se realiza sin ayuda hidráulica, gracias a la compensación aerodinámica.

En el proyecto del avión se concedió una especial atención a la estabilidad y control necesarios para garantizar plenamente la seguridad de los aviones. Lo que hemos conseguido obtener está testimoniado por pruebas especiales en las que el avión fué compensado a grandes ángulos de ataque, dándole una carga suplementaria, simulando encontrarse con una racha de viento vertical. Las pruebas han demostrado que el TU-124 dispone de una reserva adecuada de estabilidad, incluso si entra súbitamente en una ráfaga vertical con una velocidad de 20-22 metros/segundo. Va provisto de un dispositivo de alarma de entrada en barrena.

La tripulación del TU-124 se compone de dos pilotos, un navegante y un camarero. Los compartimientos de los pilotos y el navegante están situados como en el TU-104. Después de los primeros vuelos de pruebas, el morro del fuselaje en el que va alojado el navegante, fué ligeramente acortado para mejorar la visión desde la cabina del piloto durante el aterrizaje a grandes ángulos de

ataque. Para líneas internacionales, tiene prevista una plaza adicional para un piloto-navegante. Entre los asientos de los pilotos hay espacio para un mecánico, si bien en vuelo no hay realmente nada que pueda hacer.

El tablero de mandos de la radio de onda corta está situado en la posición del segundo piloto. Si se necesita llevar un operador radio en algún vuelo hay una plaza para él en el pasaje, detrás del asiento del segundo piloto.

El compartimiento de pasajeros está separado de la cabina de vuelo por la cocina-buffet, la cual tiene un asiento para el camarero. Hay además otro asiento para los miembros de la tripulación en la parte delantera del fuselaje. Al final del compartimiento de pasajeros están el guardarropa y el cuarto de aseo. En la parte delantera y trasera del fuselaje hay unos compartimientos para equipajes, que en conjunto tienen un volumen de 14 m^3.

En un nuevo modelo, con los asientos reclinables, se ha adoptado una variante de clase económica para 52-60 pasajeros. La carga útil en la versión normal es de cinco toneladas, y en la variante económica se prevé sea de 6 a 7 toneladas.

La presión de nivel del mar queda automáticamente mantenida dentro de la parte del fuselaje, acondicionada a la presión hasta que se alcanza una altura de 5.000 metros. Por encima de esta cifra, la "altura" en el compartimiento empieza a aumentar y cuando el avión ha ascendido a 11.000-12.000 metros la presión corresponde a una altura de 2.400-2.600 metros. La diferencia de presión a altura de crucero no excede de 0.50-0.57 Kg/cm^2.

El aire caliente para el compartimiento de pasajeros y para la cabina de pilotaje es proporcionado por los compresores del motor. Cuando la temperatura del aire desciende en el exterior a —50° ó —60° C., en el interior se mantiene automáticamente una temperatura de 20°. El aire caliente se mezcla con el aire de la ventilación por medio de tres inyectores y tiene su salida al nivel del suelo. El aire de la ventilación pasa a través de un turbo refrigerador y de un radiador de aire, entrando después en el compartimiento a 8° ó 10° C. por el ventilador superior. Las cantidades de aire alimentadas por cada sistema están reguladas automáticamente para mantener una temperatura constante. El aire se cambia de 19 a 30 veces cada hora, dependiendo de la altura.

El compartimiento de pasajeros del TU-124 tiene además un sistema adicional de ventilación directa que mantiene la temperatura normal a bajas altitudes o durante el rodaje en la pista. El acondicionamiento en tierra se lleva a cabo acoplando al avión una unidad móvil de aire acondicionado.

Las paredes de la sección a presión del fuselaje tienen un aislamiento muy efectivo de múltiples capas para el sonido y el calor. El ruido del motor queda tan reducido que incluso en las filas de asientos más traseras resulta posible conversar sin tener que elevar la voz.

El equipo de vuelo y de navegación es muy completo. Dispone de un piloto automático, con su equipo correspondiente para efectuar aterrizajes con nubes bajas, un sistema completo de navegación y dos radiocompases. Pueden instalarse medios para la navegación astronómica en vuelos a grandes latitudes.

La comunicación radiofónica se realiza con dos aparatos de onda ultracorta de múltiples canales y por uno de onda corta. Se le puede añadir un equipo de onda media para vuelos de altas latitudes. Lleva instalado un sistema de altavoces para los pasajeros.

Se ha asegurado asimismo una alta resistencia a la fatiga de los materiales. La superficie inferior del ala que soporta la carga y el revestimiento del fuselaje están hechos con la aleación de aluminio y cobre D-16, que tiene unas excelentes características para la fatiga. Para la superficie superior del ala, que actúa la mayor parte del tiempo bajo compresión, se ha seleccionado una aleación de aluminio y cinc de gran fortaleza. Al mismo tiempo, la alta resistencia a la fatiga está asegurada por el bajo nivel de esfuerzo a que se ven sometidos todos los miembros bajo tensión en vuelo

horizontal y por la división del esfuerzo en el revestimiento. La resistencia estática y a la fatiga de la célula del avión ha sido verificada con pruebas especiales que incluían algunas en un tanque de agua. La parte del fuselaje acondicionada a la presión fué sometida a repetidos esfuerzos con presión interna, simulando simultáneamente las fuerzas externas desde el ala y la cola.

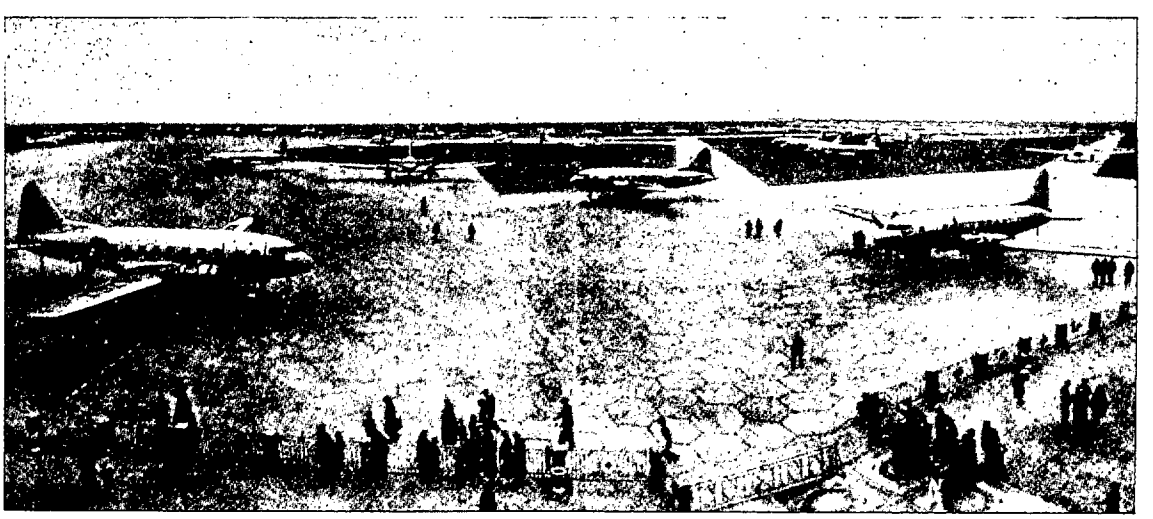
Se han adoptado medidas para eliminar la posibilidad de una súbita pérdida total de la presión. Las puertas y ventanillas se abren sólo interiormente para excluir la posibilidad de que puedan abrirse durante el vuelo. Las ventanillas llevan doble cristal. El cristal exterior es de 16 mm., y podrá resistir una presión interna de 7-8 Kg/cm^2, lo que representa un factor de seguridad de 12-14. La capa interna de cristal sirve para evitar que se empañe o forme hielo en el exterior, y asimismo para amortiguar el ruido, pudiendo por sí misma soportar casi tres veces la diferencia de presión de trabajo.

Cada uno de los motores están aislados de la célula por cortafuegos muy seguros. El incendio es menos probable con motores turbofán, debido a que su superficie es más fría. A pesar de ello se ha instalado un sistema automático de extinción de incendios en los compartimientos de los motores.

Los requisitos básicos que debía reunir el avión fueron establecidos por la Oficina Técnica. La autonomía de vuelo del TU-124, con un peso al despegue de 33,2 toneladas, incluída una carga comercial de 5 toneladas, es de 1.500 kilómetros. Aumentando el peso al despegue a 34,5 toneladas, la autonomía de vuelo con una hora de combustible de reserva, puede aumentarse hasta 2.000 kilómetros. En el curso del proyecto, la capacidad de combustible interno se aumentó, debido en parte por el cambio de los depósitos. Con todo el combustible, pero con la carga comercial reducida, es posible a este avión volar una distancia de 2.500 kilómetros.

De este modo, la explotación del TU-124 es posible en las alejadas regiones de Siberia y del Extremo Oriente, donde los vuelos en las rutas locales son a veces más largos que las etapas en las líneas principales. No solamente esto, sino que el TU-124, con el aumento de su peso al despegue, puede ser empleado en líneas principales cuando el tráfico es bajo. No vale la pena usar un TU-104B, de 100 plazas, cuando la cantidad de billetes vendidos permite que el TU-124 haga el trabajo.

La producción del TU-124 está ya completamente en marcha, y se están haciendo continuas entregas a la Aeroflot. Los pilotos civiles del Norte y del Sur, en el calor y en el hielo, en pistas de cemento y de tierra, están llevando a cabo despegues y aterrizajes para familiarizarse, haciéndose también vuelos en las líneas. Los habitantes de muchas ciudades de nuestro país podrán este año volar en un avión más rápido a cualquier distancia y sobre cualquier ruta.



SER O NO SER...

Por el Teniente Coronel PERRET
(De *Forces Aèriennes Françaises.*)

Cuando en 14 de junio de 1946 se reunió la primera sesión de la Comisión de Energía Atómica de las Naciones Unidas, el representante americano Mr. Baruch abrió la misma con estas palabras: «Estamos aquí para hacer la elección entre la vida y la muerte...»

Han transcurrido dieciséis años: ¿han escogido las naciones de la Tierra entre la vida y la muerte?

Muchos dirán, quizá con razón, que esta pregunta que nos formulamos es inútil. Cierto que no se ha llegado a ningún acuerdo sobre el desarme o sobre el control de la energía atómica; pero la conferencia del desarme sigue reuniéndose; las palabras vivas y groseras intercambiadas entre los Estados Unidos y la URSS con respecto al avión «U-2» y al «B-52» derribado en el Océano Artico, no han degenerado en conflicto, y Berlín, incluso Berlín, no ha prendido fuego a la pólvora.

Efectivamente todo transcurre como si las dos grandes naciones que dirigen el mundo, conscientes de la amplitud del cataclismo que desencadenaría el choque de su potencia militar, prefiriesen el diálogo a recurrir a la fuerza. No hay más que citar las declaraciones de los dirigentes para quedar convencido de la buena voluntad recíproca. Kennedy ha declarado: «El objeto primordial de nuestras armas es la paz, no la guerra... Nuestras armas jamás serán utilizadas para dar el primer golpe en un ataque cualquiera que sea...» Por su parte, Kruschev acaba de reanimar la «coexistencia pacífica» y Gromyko dijo en pleno Soviet Supremo: «Los americanos están animados de un deseo de cooperación para solucionar el problema de Berlín.»

En estas condiciones, la seguridad de cada uno de los dos grandes y, por consecuencia, la de todas las demás naciones, parece escapar a los «manipuladores gubernamentales» de ecuaciones militares... En nuestro mundo bipolar todo no va, por lo tanto, tan mal, siendo esta bipolaridad misma la que aparta de todo riesgo...

¿Resulta, pues, absurda la pregunta?

Yalta: Preludio de la partición del mundo.

En realidad, para juzgar el valor del equilibrio conviene medir las bases.

El catalizador que ha provocado la erección de la URSS y de los Estados Unidos en dos «super-potencias» iguales y de signo contrario, es la última guerra mundial. Hay que remontarse, pues, a 1945 para explicar el presente: desde ese año, lleno de promesas, se ha producido una doble evolución: evolución política y evolución militar.

En enero de 1945 se inauguraba en Yalta la primera conferencia que reunía a tres de los Jefes de Estado de las grandes naciones victoriosas; el objeto era poner los cimientos de la reorganización de Europa tras la capitulación alemana, que se anunciaba próxima. Conferencia de la esperanza, de la esperanza de un mundo mejor repartido entre dos naciones unidas, es decir aliadas... En realidad, si el objetivo buscado en Yalta por el Presidente Roosevelt era una paz justa y duradera en Europa, garantizada por los Estados Unidos y la URSS; por contra, Stalin y Molotov estaban decididos a explotar los éxitos del Ejército rojo para asentar definitivamente la supremacía de la Unión Soviética en el continente. Volvían de este modo a seguir por su cuenta la tradicional política zarista: extensión máxima de la frontera occidental, acceso al Mediterráneo, dominio de los Balcanes, constitución al borde de su frontera europea de un glacis de naciones amigas o favorablemente inclinadas.

Esta conferencia debía, sencillamente, permitir el establecimiento de una marcha a seguir, una comunidad de puntos de vista, no fijar ningún límite territorial preciso, tan sólo indicar de manera aproximada las modificaciones posibles a efectuar.

Nada, pues, fué acordado de manera precisa (salvo, quizá, la decisión de la entrada en guerra de la URSS contra el Japón): esto fué el error de Yalta. De esta imprecisión, los soviéticos sacaron un partido magnífico. Unas veces invocando los acuerdos para justificar un desplazamiento de frontera, otras proclamando que no se había firmado nada definitivo en esos acuerdos mismos para oponerse al acceso de una comisión anglo-americana en un país balcánico, o hacer proceder al control de las elecciones en Polonia, extendieron su influencia directa más allá de Berlín, hasta el corazón de Europa central, hasta el Mediterráneo y Corea...

La reorganización de Europa comenzada en Yalta se transformó poco a poco en el reparto del mundo.

¿Resultaba posible entonces precisar más el futuro, cuando el Reich aún no había depuesto las armas, cuando el Japón seguía todavía haciendo frente a los Estados Unidos en el Pacífico? Es difícil decirlo. Sea lo que sea, la conferencia de Potsdan y las diferentes reuniones de los Ministros de Asuntos Exteriores de París, Moscú o Londres marcaron cada vez más la divergencia de intereses de los dos grandes. Los dos «niños dados a luz» después de laboriosas discusiones: la Conferencia de la Paz de las veintiuna naciones en París y la Asamblea de las Naciones Unidas, reunida en Londres en 1946, señalaron aproximadamente el límite de las concesiones y arreglos recíprocos. La puerta quedaba desde entonces abierta a la guerra fría: la división del mundo iba a comenzar.

Tan pronto hubo descendido el telón de la Conferencia de la Paz, los políticos americanos, deseosos de impedir la expansión comunista en Europa, hicieron público sus programas de «Rollback» (hacer que la URSS regresase a sus fronteras de 1939) y de «containment» (mantener el empuje soviético en los límites alcanzados). Si bien el primer programa no llegó a aplicarse, en revancha, el segundo fué observado lo más aproximadamente posible. El «containment» fué, pues, el motor de las amplias medidas militares, políticas y económicas elaboradas por el Gobierno de Wáshington en nombre de la defensa de las democracias y del anti-comunismo: ayuda a los países subdesarrollados, conclusión de pactos militares (NATO, SEATO, CENTO), etc.

Detenido en Europa, Moscú se esforzó en consolidar lo adquirido en el Este de Europa (instauración de regímenes de democracias populares), al tiempo que se volvía hacia Asia («liberación» de China, guerra de Corea, de Indochina), y más tarde hacia el Oriente Medio, Africa, América... Efectivamente, aunque el fin de la Conferencia de la Paz marcó la iniciación de un cambio de la política americana con respecto a la URSS, resultaba posible comprobar que los soviets habían puesto a punto sus sistemas de guerra «global», sistema «interarmas» (arma política, arma económica, arma científica, arma militar, etc.), que se extiende por todo el globo y ahora más allá del globo. A partir de esta época, la Unión Soviética, que no podía esperar nada más de la generosidad de sus aliados de la guerra, no solamente se ha esforzado en extender la doctrina comunista con medidas unilaterales de infiltración político-económicas y de apoyo a los nacionalismos anti-colonialistas, sino que también ha cambiado radicalmente los principios de su estrategia militar. Stalin había terminado el conflicto con la ayuda de un ejército compuesto esencialmente por fuerzas terrestres notablemente agotadas por la guerra en Europa: las fuerzas aéreas y marítimas, casi incapaces de ejercer una acción autónoma o a larga distancia, no eran más que los guarda-flancos aéreo y naval del ejército de tierra. Apuntando a los Estados Unidos cambió la misión del ejército rojo que, por otra parte, iba a llamarse «el ejército soviético»: desde 1947 la estrategia militar se convirtió de europea en mundial. Las primeras manifestaciones de este cambio aparecieron entre 1950 y 1953; poco a poco vieron la luz el primer gran submarino oceánico, el primer crucero de 15.000 toneladas de la clase «Sverdlov» (tipo de navío abandonado actualmente en beneficio de otras armas estratégicas), el primer bombardero inter-

continental, un programa de desarrollo atómico y otro de desarrollo de cohetes. Con respecto a este último, escribíamos a principios de 1953: «Los soviets acaban de hacer regresar a su país a todos los ingenieros alemanes especialistas en cohetes; indica que pueden pasarse sin ellos y, por lo tanto, su programa de misiles está a punto.»

Este surgimiento global de la potencia soviética ha creado un polo de fuerzas anti-occidental, directamente opuesto a Wáshington. La separación del mundo entre el sistema capitalista, cuya ciudadela es Estados Unidos, y el sistema comunista dirigido por Moscú, se ha perfeccionado cada día más, no sin haberse producido convulsiones; sin embargo, los problemas de Hungría, de Polonia, de Berlín, de Africa, de la ONU, de Albania y de China, por no mencionar más que los más espectaculares, han demostrado suficientemente la fragilidad de los edificios.

En este reparto de esferas de influencia es de justicia reconocer que el bloque soviético se ha desarrollado mucho más rápidamente que el Occidente; por medio de la propaganda, de la ayuda científica y económica, por su apoyo a todo movimiento de emancipación, por la adopción de medidas susceptibles de impedir o de desacreditar la acción de los países capitalistas, por el uso de guerras limitadas la URSS, desde 1947, no ha cesado de tomar la ofensiva. Así ha nacido el mundo bipolar de hoy.

Pax atómica.

Dos estados-continentes, grande uno como 19 veces Francia y el otro como 44 veces, con su cortejo de aliados o satélites, que a menudo son radicalmente opuestos y raramente solidarios, conducen la política mundial. Diferentes por su régimen político, estos dos países presentan igualmente profundas diferencias geográficas y humanas: menos poblada, de una densidad dos veces menos importante que la de su rival, peor provista en medios de comunicaciones, especialmente en carreteras y ferrocarriles; la URSS está, en lo que a producción se refiere, todavía muy a la zaga de los Estados Unidos, a los que no podrá alcanzar antes de una docena de años, a pesar del esfuerzo exigido a la nación. Por el contrario, la organización de la vida del ciudadano es menos compleja, menos elaborada, más elemental. El campesino y el obrero rusos están acostumbrados a menos confort, a menos individualismo; llevan existencias rudas, a veces no exentas de privaciones, atávicamente preparados para la vida comunal por ese amontonamiento secular de las isbas, en este país severo y a menudo ingrato, en este país inmenso de llanuras infinitas que no conducen más que a la estepa, de ríos interminables que sólo desembocan en mares glaciales o cerrados, donde el suelo helado o con barro durante mucho tiempo ha constituído un enemigo poderoso para Napoleón o Hitler...

Por estas razones, los mismos golpes de una guerra nuclear dados en los Estados Unidos y en la URSS serían mejor «encajados» por esta última que por América del Norte, donde el exceso de comodidades —y de automóviles—y el sentimiento de seguridad material conducen a una mayor fragilidad física y moral de la nación. Sin embargo, esta diferencia, como tampoco la oposición de intereses, no ha degenerado aún en un conflicto directo. En efecto, la fuerza potencial de destrucción de cada uno de los dos grandes ha rebasado toda medida clásica: flota de bombarderos completada con misiles, del lado americano; misiles en número limitado, pero muy potentes, completados con bombarderos, por parte soviética, transportan un potencial nuclear suficiente, de sobra, para borrar un continente del mapa del mundo. Esta potencia determinante es la verdadera base de la paz: sólo a la sombra de las bombas termonucleares y de los misiles pueden desarrollarse todas las otras formas de combate global (guerras limitadas, acciones políticas, ayudas económicas, etc.).

Podemos, intentando colocarnos en el lugar del hombre de la calle de los Estados Unidos, trazar una evolución tosca de su representación de la noción de seguridad desde el fin de la última guerra. Al principio y hasta 1957 la superioridad de los Estados Unidos es tal, particularmente gracias al armamento nuclear y a los bombarderos del Strategic Air Command (SAC), que el suelo nacional no puede ser atacado por los soviets; después, de 1957

hasta finales de 1960, la inquietud nacida de la posibilidad de ser alcanzados directamente por misiles lanzados desde Rusia, aparece; pero, sin embargo, el SAC constituye una fuerza de disuasión suficiente frente a una fuerza de bombarderos soviéticos tres o cuatro veces más importante y de un número relativamente pequeño de misiles balísticos; por último, desde principios de 1961, los éxitos soviéticos en el campo del espacio llevan consigo las nociones de igualdad, reciprocidad, vulnerabilidad y seguridad que reposan sólo en la capacidad de represalias de los medios que hayan quedado intactos y coordinados después del primer ataque, así como en el temor de un ruptura de equilibrio a favor del adversario en el futuro...

Cierto es que los medios de ataque nuclear de los Estados Unidos siguen estando aún, a mediados de este año, basados esencialmente en los aviones. En efecto, el SAC, con sus 600 bombarderos pesados B-52 y sus 1.400 bombarderos medios B-47, las fuerzas tácticas, con sus 18 escuadras de caza-bombarderos; la Marina, con sus 200 bombarderos embarcados, representan una carga total—suponiendo posible poner en el aire a todos los aparatos simultáneamente—de unos 30.000 megatones, mientras que los misiles «Atlas» y «Polaris» en servicio no representan más que algunos cientos de megatones. Sea cual fuere la composición, estos medios son decenas de veces superiores a lo que es necesario para causar a la URSS unos daños de tal naturaleza que ésta sea disuadida de atacar... No hay defensa contra un ataque nuclear. Ninguna defensa activa es eficaz: aunque estén listos en los Estados Unidos, por ejemplo, el sistema radar de detección lejana de misiles balísticos (B. M. E. W. S.), que será completado próximamente con los satélites de detección del tipo «Midas», así como el sistema de transmisión de informaciones sobre los elementos de las trayectorias observadas, el misil anti-misil no ha visto aún la luz y seguirá siendo, probablemente, un arma muy cara y de todas formas incapaz de cumplir su misión, es decir, de detener como mínimo el 97 por 100 de los misiles atacantes. Ninguna defensa pasiva es eficaz: a duras penas bastarán sus refugios para proteger la «capacidad» de represalias y un número irrisorio de habitantes; resultarán insuficientes para proteger a la raza blanca de una pérdida de superioridad en el mundo.

De esta importancia de la defensa nace una parálisis nuclear generadora de un equilibrio lleno de riesgos para las naciones secundarias y, en particular, para Europa Occidental.

Fragilidad del equilibrio.

De este modo, y aunque el ataque nuclear masivo por sorpresa constituye el peligro capital, el potencial de la fuerza de disuasión de los EE. UU. se muestra muy elevado para que la URSS corra deliberadamente el riesgo de exponerse a represalias inaceptables procedentes de los medios que hayan podido escapar de la salva inicial. El peligro de todo instante que se manifiesta de forma envolvente, insidiosa, descansa mucho más en el hecho de que la Unión Soviética, por razón de su propia potencia militar y por el éxito de sus cohetes, ha obtenido en el mundo ventajas de orden político, psicológico y de prestigio, que permiten situar el problema, ante todo, en otro plano distinto al de las ecuaciones militares. La «roedura» calculada del mundo extracomunista por medio de la agitación, el chantaje, la ayuda económica, el apoyo a facciones locales o a gobiernos recién emancipados—acciones que pueden, por otra parte, llegar hasta el conflicto «limitado»—, es un peligro que se concreta todos los días en el Oriente Medio, en el Sudoeste de Asia, en Africa y en Iberoamérica. Los éxitos del «Sputnik», «Lunik», «Venusik» y «Cosmos», cuidadosamente difundidos por una hábil propaganda, colocan a los Estados Unidos en una posición de debilidad en la escena internacional (debilidad más aparente que real, es cierto), que no deja de hallar resonancia en la opinión pública mundial y particularmente en la de los pueblos de los Estados recientemente constituídos.

Sin embargo, es mucho más difícil, mucho más delicado, oponerse eficazmente a este peligro que al que se deriva de la amenaza de la utilización directa de los misiles soviéticos contra el territorio de los Estados Unidos. ¿Quedarán las operaciones de ataque y de defensa encajadas en estos

terrenos a un nivel «hiponuclear» mientras que las ocasiones de conflictos armados serán cada vez más frecuentes a medida que vayan constituyéndose ejércitos nacionales cuyo número va en aumento? En un momento en que, atacado más o menos directamente por Moscú, muere el colonialismo clásico en la superficie de la tierra, se vislumbra el colonialismo extraterrestre, y en esta carrera la URSS parece tener un largo de ventaja. Es evidente que la competición de los dos grandes, que va desde el nivel de vida a la conquista de la Luna, pasando por la de los polos terrestres, puede verse estorbada brutalmente: el progreso tecnológico puede resultar mucho más rápido en un bando que en el otro; por ejemplo, uno de los antagonistas podría poner en servicio un misil antimisil muy eficaz que haría inútil la capacidad de misiles de la parte adversa: el equilibrio quedaría roto... En plazo más largo quizá hagan su aparición otras naciones nucleares con medios de lanzamiento adaptados en número suficiente. Por otra parte, un debilitamiento, es decir un derrumbamiento temporal, del que se aprovecharía el adversario, podría producirse, fruto de una recesión o del problema negro en los Estados Unidos, de un cisma o de dificultades agrícolas en el bloque oriental.

No obstante, la expansión comunista es una necesidad: Moscú no puede renunciar a la conquista del mundo occidental, conquista que debe hacerse por medios que excluyan la guerra nuclear con el fin de permitir a la URSS disponer posteriormente de toda su potencia frente a Asia... Pero ¿es que un país que se siente vulnerable o amenazado no podría tener la tentación de desencadenar una guerra, es decir un cataclismo? Y este peligro aumentará a medida que aparezcan naciones dotadas de armamento nuclear...

El mundo debe saber que se enfrenta a problemas que aumentan en lugar de disminuir y para los cuales no hay actualmente ninguna solución a la vista. Las aparentes variaciones periódicas del clima político entre los Estados Unidos y la Unión Soviética no son otra cosa que la máscara de una realidad física constante: la voluntad de expansión, responsable actualmente de la división del mundo y mañana de la lucha por el espacio y quizá de la difusión de las armas nucleares. Las dificultades que van a tener que afrontar los Estados son infinitamente más grandes que las que los dirigentes han imaginado hasta ahora.

De este modo el riesgo será el sino cotidiano: el equilibrio resultará cada día más difícil de mantener entre dos grandes que cada día serán más grandes, en medio de otras naciones que se esforzarán en no convertirse en más secundarias... pues entre éstas la carrera del armamento atómico se ha iniciado. Técnicamente resulta posible a un número bastante grande de países la fabricación de armas nucleares y para algunos la producción podría empezar en un próximo futuro. Además, no es disparatada la idea de la compra a una potencia aliada, particularmente si se trata de armas tácticas. Pero la simple posesión de algunas armas nucleares no hace de un país una «potencia nuclear»; para ello hay que disponer de una reserva suficiente, hay que contar con los medios aptos para llevarlas sobre el objetivo, hay que tener los dispositivos necesarios para la «supervivencia» de un número de armas suficientes para amenazar al enemigo después de su primer ataque. Para alcanzar estos objetivos frente a una nación como los Estados Unidos o la URSS, ¿qué país tendrá la suficiente determinación o el vigor económico?

Las dos superpotencias conservarán aún mucho tiempo la ventaja, aunque sólo sea por su adelanto en medios «portadores».

Aunque sea necesario tomar en consideración el número y la naturaleza de las armas, el control al que se verán sometidas y las alianzas, la posesión o la no posesión local de armamento nuclear aumentará el riesgo de conflicto. Las potencias secundarias nucleares, ya sean pequeños países o países un poco más importantes, tratarán de rivalizar con las superpotencias creando su propio bloque. Como la organización de una aglomeración de pequeños países es muy difícil de realizar, a menos que no se una a una gran potencia, la bipolaridad seguirá siendo una de las características profundas del futuro; sin embargo, China corre el riesgo de convertirse en un tercer bloque: dos de las tres potencias tendrán que aliarse forzosamente,

imponiendo a la tercera la carga—de pesadas consecuencias—de duplicar su capacidad de represalias.

Europa «fara da se».

¿Qué solución puede existir para la salvación de la humanidad en este mundo en el que incluso las naciones más grandes han alcanzado un punto tal que, con presupuestos ilimitados y lanzamientos de satélites y ensayos nucleares diez veces mayores, no pueden garantizar a su pueblo la seguridad contra un ataque científico moderno?

¿Y qué puede hacer el habitante de Europa Occidental, cercado por el peligro e incapaz de escapar de él, ¡Su actitud pública, su juicio, sus opiniones y sus preocupaciones revelan mucho más la inconsciencia que la ansiedad! Sin embargo, jamás ha habido tanta necesidad de una concepción que despejara el camino hacia una solución susceptible de retrasar, para las naciones herederas de la civilización romana, un gigantesco holocausto, pues el mundo no ha escogido aún nada, o bien poco. Esta búsqueda es urgente: es el deber de todo hombre político, de todo hombre que posea algún crédito.

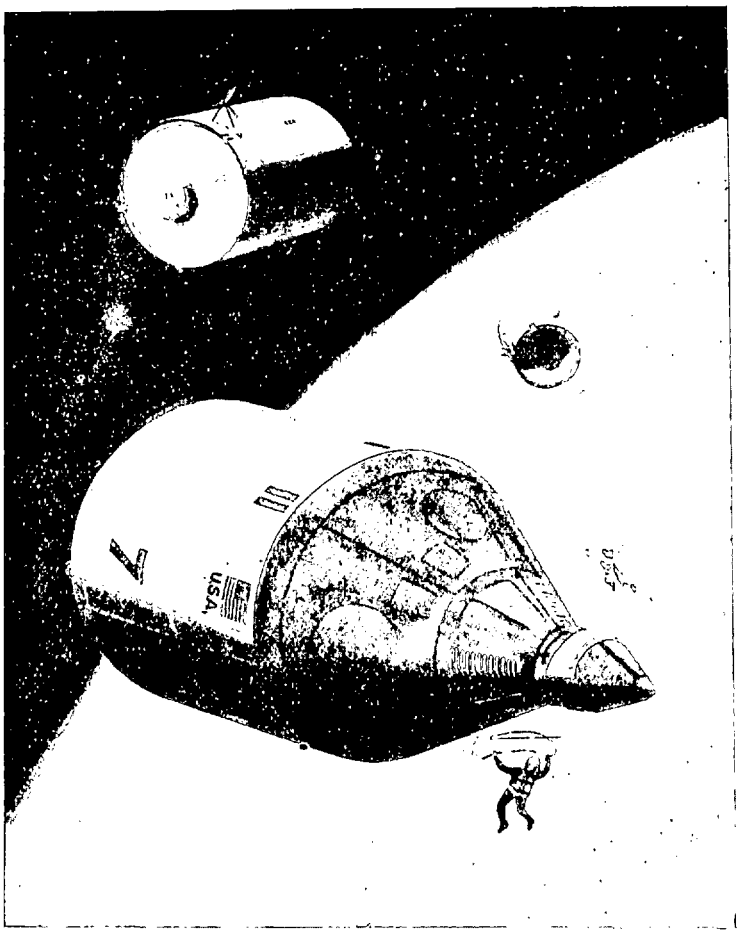
No puede pensarse en resignarse a desempeñar sólo un papel pasivo entre Moscú y Wáshington; si no los más optimistas de entre nosotros deben empezar a enseñar el ruso y el chino a sus hijos. Un hombre digno de este nombre no abdica.

Sin embargo, la seguridad nacional no puede obtenerse con la carrera individual de armamentos, ni con una política ilusoria de desarme, ni con pactos o alianzas impotentes de actuar cuando los intereses de una sola nación están en juego.

Los Estados occidentales de nuestra vieja Europa, tomados separadamente, son impotentes para resolver el problema: aunque dos de entre ellos pueden ya fabricar un armamento nuclear, ninguno es capaz de constituirlo en serie. Incluso admitiendo que esto fuese posible y que los medios de lanzamiento existiesen en número suficiente, ¿qué restaría de la capacidad de represalias de Francia o de Gran Bretaña después de recibir una docena de bombas de 25, 50 ó 100 megatones? Resulta evidente que aunque Luxemburgo y la URSS estuviesen igualados en potencia nuclear y en medios de lanzamiento, el estado-continente que puede aplastar a su adversario con una sola bomba es indudablemente más fuerte. Es necesario, pues, agrandar el territorio nacional con el fin de aumentar las probabilidades de «supervivencia» de la capacidad de represalia para poder poseer un poder de disuasión.

Al igual que sus vecinos, incapaz de hallar una verdadera seguridad en una alianza, incapaz de construir un armamento nuclear a escala mundial muy caro, disponiendo sólo de una superficie muy limitada para estar segura de conservar una fuerza de represalias después del primer ataque, no queda a Francia, después de la pérdida de sus posesiones de ultramar, más que la alternativa de integrarse en un conjunto que comprenda las naciones del Occidente de Europa.

La Comunidad del Carbón y del Acero, la Comunidad Europea Económica, el Mercado Común, la Europa de los Seis, todo es digno de elogio, pero qué esfuerzos más tímidos, más insuficientes, para la reagrupación mal definida de una Europa más unida. Sin embargo, el tiempo aprieta en el momento en que el átomo, el cohete y la electrónica irrumpen en los cuadros de los Estados europeos occidentales, como lo prueban las recientes creaciones del Euratom, de la Air-Union, del Eurocontrol, de la Asociación Europea de Constructores Aeronáuticos y tantas otras. Es hora de que cada uno se dé cuenta que ninguna de nuestras naciones de Europa puede permitirse dilapidar indefinidamente los recursos que no sirven para nada, puesto que ninguna puede sola transformar en un plazo lo suficientemente corto una técnica nueva en armamento eficaz; es hora de darse cuenta que Francia o Italia son más pequeñas que Ucrania y apenas más grandes que tres Estados medianos de la República federal norteamericana, cuya bandera se adorna con cincuenta estrellas. ¡Es hora de preparar una verdadera fuerza de disuasión para escapar del chantaje atómico! ¡Es hora de hacer los Estados Unidos de Europa si queremos que viva Francia!



Usos militares del hombre en el espacio

Coronel JOHN P. STAPP

(De *Air University Quarterly Review.*)

Cuéntase, en la historia de un capataz de una plantación africana, que el tal estaba cansado de la constante vigilancia que necesitaba para mantener a sus lánguidos aborígenes en su puesto de trabajo. Finalmente, se propuso aprovechar sus supersticiones. Reuniéndolos a todos, se quitó su ojo de cristal y los convenció de que el ojo podía verlos e informarle de lo que hacían durante su ausencia. Luego lo puso en un lugar visible en el poste de una cerca que dominaba el campo. El los espiaba subrepticiamente, lo bastante para mantenerlos convencidos de los poderes mágicos del ojo de cristal, y ellos continuaron mostrándose diligentes bajo su vigilancia. Un día llegó al campo inesperadamente y encontró que todos estaban descansando. Nadie trabajaba. Echando una mirada al poste donde había dejado su ojo de cristal, comprobó que alguien había colocado un cazo de lata sobre el mismo.

Las ingeniosas técnicas del sabotaje mediante contramedidas electrónicas podrían hacer que el satélite de vigilancia sin tripulantes fuese tan ineficaz como un ojo de cristal en una lata, en órbita alrededor de la Tierra. La responsabilidad de lanzar un vehículo desde la órbita requiere el control y la decisión directa del ser humano. Otras técnicas de lanzamiento orbital pueden no ser absolutamente seguras.

El progreso efectuado en la propulsión de proyectiles con el resultado del aumento de la capacidad de carga, combinado con la técnica de la microminiaturización de los componentes electrónicos mediante el empleo de módulos con transistores de espesor molecular, aumentará enormemente la flexibilidad y la complejidad de los instrumentos sensores y de cómputo en los satélites espaciales, y simplificará la mecánica para modificarlos o mantenerlos. La creciente complejidad y la gran variedad de tales instrumen-

tos realzarán la necesidad del control humano directo, la inspección, la recalibración y los reajustes continuos o intermitentes. El reajuste de los instrumentos para transmitir señales nuevas y diferentes, e incluso para poner al día los circuitos durante la órbita, son posibilidades fascinantes. Los satélites con instrumentos lanzados hasta la fecha han dejado que desear, en muchos casos, bien a causa de faltas mecánicas durante la ascensión hacia su órbita, o a causa de desperfectos prematuros de transmisión después de obtenerse un éxito inicial, o a causa de los márgenes de la calibración y de las sensibilidades que no han logrado ajustarse a las características de los acontecimientos que trataban de medir, o bien por haber seguido transmitiendo los mismos datos con extravagante redundancia, mucho después de que pudiese obtenerse beneficio alguno registrándolos. En todos estos casos, un piloto entrenado a bordo del satélite podría haber realzado enormemente la unidad de un observatorio orbital sumamente costoso.

El aumento de seguridad y flexibilidad en la posible instrumentación de un satélite tripulado no sólo es un factor, sino que las observaciones y el desempeño de las tareas efectuadas por el astronauta tienen un valor sin igual que va más allá de la economía en libras de peso del equipo electrónico utilizado para reemplazarlo. Reconociendo que el hombre no puede reducirse a un tamaño de miniatura tan fácilmente como los componentes electrónicos en sus características "cajas negras", y admitiendo que el hombre tiene constantes necesidades de oxígeno, agua, alimento, eliminación de desperdicios, atmósfera conveniente y espacio vital, la desventaja está compensada por su facultad de tomar decisiones, su capacidad de salvar o evitar deficiencias mecánicas, su flexibilidad en labores complejas y su pericia para traer de regreso el vehículo completo, de modo que pueda volver a ser utilizado. A medida que se perfeccionen los vehículos espaciales, las ventajas obtenidas al poner el peso de un hombre y su equipo en lugar del peso de las cajas negras, con los dispositivos complementarios necesarios para reemplazarlo, se irán manifestando cada vez más claramente en la duración del satélite en órbita. A partir de este punto los beneficios serán crecientes; puede obtenerse el beneficio de una reducción en peso y complejidad de un sistema de armas espaciales, mientras se gana también seguridad de comunicaciones y control al emplear al ser humano. Un astronauta puede improvisar ante lo improvisto y desconocido con mayor eficacia que la instrumentación de control remoto. Ciertas cosas hechas por control remoto pierden más de lo que ganan; supóngase el caso de hacer una cama con un bastón, en vez de utilizar las manos, o más específicamente, el empleo de instrumentos donde sería más provechoso emplear el cerebro.

La cuestión debería plantearse tratando de estimar el valor de los sistemas espaciales tripulados en lo que respecta a su capacidad y eficacia sin igual, y no como una polémica sobre el mérito relativo del hombre en oposición a su supuesto equivalente electrónico, lo cual sería una prueba de carencia de lógica, al comparar objetos sin comparación. Las funciones más elevadas de nuestro sistema nervioso y la pequeñez y sensibilidad de nuestros órganos sensoriales, desafían la imitación por instrumentos electrónicos o de otra clase, incluso teniendo en consideración las restricciones de peso y tamaño de los sistemas espaciales actuales. Más aún, el hombre desde tierra, como observador por medio de dispositivos electrónicos sensores y transmisores, puede recibir mensajes del hombre observador situado en el espacio, comprobando y corrigiendo las observaciones efectuadas en las alturas, en conexión con la estación de tierra.

Misiones espaciales con tripulantes.

Ahora que se ha comprobado la posibilidad de efectuar vuelos orbitales y que se supone que las posibilidades de los sistemas del tipo "Dyna-Soar" progresarán hasta alturas máximas y velocidades de trayectoria del "X-15", podemos preguntarnos ¿cuáles son las misiones militares que requerirían la capacidad sin igual de sistemas espaciales tripulados?

Los peligros de la radiación de los cinturones Van Allen aparentemente restringen el vuelo orbital sin blindaje a alturas inferiores a 600 millas. En mi opinión, desde el punto de vista de la vigilancia militar, conviene hacer una completa evaluación de las técnicas de vigilancia, de su altitud más favorable, de la dirección de las órbitas y de la calibración de las observaciones ópticas y electrónicas comparándolas con la observación humana directa y el valor sin igual

de la manipulación humana de instrumentos ópticos y electrónicos. Esta evaluación es necesaria para establecer las dimensiones y la verificación de los objetos de importancia militar. Mediante una investigación sistemática pueden obtenerse tablas de altura en función de las dimensiones y de la capacidad de verificación de los instrumentos en todo el espectro de la luz visible e infrarroja, del radar y de todas las frecuencias de ondas de radio. Al mismo tiempo, puede obtenerse una cartografía de proyección esférica, utilizando una serie de alturas típicas para órbitas circulares, por medio de fotografías tomadas en dichas órbitas. Las fotografías pueden luego compararse con la transmisión por televisión, y así calibrar la televisión y compilar mapas permanentes y exactos para la balística y la astronavegación.

El concepto de patrulla espacial desde un satélite orbital seguiría naturalmente a la exploración de las más apropiadas altitudes y órbitas y al perfeccionamiento de las técnicas de reentrada en la atmósfera. A causa del resultado anticipado que puede obtenerse de la capacidad humana, de su habilidad de autoconservación, así como de su habilidad para mantener el equipo, se han realzado considerablemente por parte de las autoridades médicas aeroespaciales los aspectos de los factores humanos en este tipo de vuelo espacial relativamente prolongado. Este estudio ha sido, en gran parte, alentado por los ingenieros del sistema, quienes han efectuado análisis completos de las operaciones y han comprobado que los sistemas tripulados son sumamente provechosos, si puede demostrarse que una tripulación mínima puede tolerar una misión de treinta días. Con este objeto, en marzo y abril de 1960, la División Médica Aeroespacial de la Wright Air Development Division completó dos estudios sobre un ciclo de trabajo de quince días con tripulantes de los B-52 del Mando Aéreo Estratégico, que se ofrecieron voluntarios para efectuar una misión espacial simulada, encerrados en un vehículo artificial, en las instalaciones de Marietta, Georgia. En septiembre y octubre de 1960, dos pilotos de la Fuerza Aérea se encerraron en un simulador terrestre de vuelo espacial, por espacio de treinta días; la prueba tuvo lugar en el Aeroespace Medical Center, de la Brooks Air Force Base, Texas.

Una prueba más amplia de la posibilidad de conseguir un sistema tripulado de patrulla espacial, mantenido en órbita por treinta días, y de sistemas de patrulla más grandes y de duración de vuelo aún mayor, requerirá un vehículo orbital de investigación espacial para evaluar los efectos de la exposición prolongada a la ausencia de la fuerza de gravedad. Ningún dispositivo o vehículo de investigación aeronáutica a nivel de tierra, limitado a exposiciones que van desde fracciones de segundo a menos de un minuto, puede proporcionar la suficiente duración de la ausencia de gravedad. Necesítase también un laboratorio orbital para determinar los efectos, las tensiones ambientales prolongadas y la adaptación a un ambiente completamente diferente con una continuidad que no puede simularse en otras condiciones que no sean las reales. Los efectos de la radiación total de bajo nivel también deben controlarse en el ambiente espacial para calcular todo riesgo crónico que pueda aparecer. Aparte de estos problemas especiales, la simulación a nivel de tierra y los experimentos aeronáuticos han reproducido factores del ambiente espacial aceptables para efectuar estudios de las probabilidades y de los propósitos de la creación de sistemas de protección.

Un escuadrón de tales sistemas de patrulla espacial por treinta días, o más, puede desempeñar una función secundaria como enlace de comunicaciones para señales electrónicas, especialmente en casos de emergencia tales como la interrupción total de señales electrónicas. El tamaño y el grado de perfeccionamiento de estos vehículos permitirán una flexibilidad considerable en las operaciones de hombre y máquina. Los informes meteorológicos podrían computarse y codificarse a bordo para efectuar una transmisión rápida alrededor del mundo. Las capacidades sin igual de los observadores humanos podrían reforzarse mediante evoluciones sucesivas de diferentes grupos en órbita en torno a los mismos objetos sospechosos a intervalos relativamente cortos, confirmando los unos las observaciones de los otros.

El factor humano.

La predicción de las órbitas de los satélites y de su regularidad cronológica reduce al mínimo el elemento de sorpresa de los sistemas orbitales, mientras aumenta la oportu-

nidad de adoptar contramedidas contra los proyectiles en relación directa a la duración del vuelo. Los vuelos orbitales pasivos niegan una acción evasiva a tales ataques. Estas desventajas se salvan con las espacionaves tripuladas mediante control por el astronauta, capaces de efectuar una circunvolución alrededor de la Tierra, a una velocidad ligeramente inferior a la orbital, o bien de entrar en órbita y salir de la misma a voluntad del piloto. Aquí las probadas habilidades aeronáuticas del hombre se enfrentan con un mayor desafío.

Los pilotos espaciales deben adaptarse a controles de reacción que guían la nave espacial por medio de la fuerza aceleradora de las toberas de impulsión, pero que permiten un exceso de control peligrosamente sensible en comparación con la reacción lineal de la palanca y del timón aerodinámicos.

La ausencia de gravedad no ha obstaculizado la actuación de los pilotos de aviones a reacción, ni ha influído en su control del avión durante breves exposiciones obtenidas en trayectorias keplerianas. El umbral disminuído de la aceleración puede producirse durante una prolongada ausencia de gravedad en órbita, con la posibilidad de proporcionar al piloto unos pocos segundos desagradables en una súbita salida de órbita; no obstante, este estado sigue siendo una suposición, hasta que pueda comprobarse en vuelo espacial.

Los problemas visuales en vuelo espacial se deberán tanto a las grandes velocidades de aproximación como a la falta de datos de referencia para obtener percepción en profundidad. Las reglas de vuelo visual de una nave espacial a distancias crecientes de la tierra serán extrañas y difíciles a causa del ambiente visual radicalmente diferente y desconocido, especialmente a altitudes en que la curvatura de la tierra se presenta gradualmente en un horizonte esférico. Será necesario crear nuevos sistemas de vuelo instrumental y de navegación espacial y terrestre, así como técnicas de cartografía esférica.

No obstante, el tratar de superar estas complejidades proporcionará al hombre su mayor utilidad—posibilidad de sustitución en la aproximación—en los sistemas espaciales. La sorpresa y la evasión depende de su habilidad y discreción, al obligar al enemigo a localizarlo y seguirle el rastro sin una órbita previsible que computar. La autonomía de la nave espacial lo pone a salvo de la interferencia. El astronauta estará en las mismas condiciones que el aeronauta en su calidad de piloto, pero con unas probabilidades infinitamente más amplias.

Hasta aquí, los motores cohetes se han empleado para dar impulso a proyectiles en diversas trayectorias balísticas de una etapa o de múltiples etapas, para acelerarlos a velocidades y altitudes orbitales, para controlar la relación de rotación de los satélites con instrumentos, para decelerar cohetes fuera de órbita y para obtener velocidad de escape de la gravedad y efectuar la exploración interplanetaria. Se podrá obtener otro uso del impulso de cohetes a medida que se desarrolla el estado de la técnica: el uso de la impulsión para elevación vertical. El desplazamiento más ligero que el aire permite que los balones de fino material plástico llenos de helio lleven 500 libras de carga a 140.000 pies, y cargas menores a mayores alturas aún. Teóricamente un millón de pies cúbicos de helio pueden transportar una libra hasta 220.000 pies. Como quiera que un millón de pies cúbicos de volumen no pueden envolverse en menos de una libra de peso de cualquier material conocido, aunque tuviera un grosor monomolecular, es evidente que existe una cifra máxima absoluta para el desplazamiento en ascensión vertical. La ascensión vertical aerodinámica, como depende de la densidad del aire, de la velocidad de vuelo y de la forma y tamaño de las alas, tiene también una máxima finita, que es menor de 120.000 pies. Por encima de esta máxima, sólo puede obtenerse un breve cambio rápido en el impulso, algo así como las breves excursiones aerodinámicas de los peces voladores por encima de su medio acuático normal.

Como quiera que el impulso del cohete está exento de limitaciones atmosféricas, no hay altitud máxima en su empleo como fuerza opositora de la fuerza de gravedad. Ajustando el componente vertical de impulsión para equilibrar exactamente la atracción gravitacional de la tierra a una altitud determinada cualquiera, podría construirse una plataforma espacial que se mantuviese estacionaria a una altura constante, sin movimiento tangencial. El empleo de la impulsión para obtener la ascensión, así como el desplazamiento, hace que sea posible un verdadero vuelo espacial, independientemente de

la velocidad y con un completo control de la aceleración que puede bajar hasta cero desde cifras positivas o negativas.

Está dentro de las posibilidades existentes el elevar una góndola abierta con dos ocupantes con traje de presurizado, a 100.000 pies, por medio de un balón de fino material plástico de 5 millones de pies cúbicos de helio. El balón podría eliminarse a esta altura y activar cohetes de combustible sólido situados debajo de la góndola, que podrían—quizá mediante múltiples etapas sucesivas—alzar la góndola con poca aceleración a una altura de 50 a 100 millas de la superficie de la tierra. Podría mantenerse estacionaria durante varios segundos por medio de impulsión retardada antes de descender con paracaidas de carga desplegado, o permitir a los tripulantes el salto en paracaídas, cuya posibilidad demostró el Capitán Joseph Kittinger, lanzándose desde 102.800 pies, en agosto de 1960.

Hay una amplia selección de cohetes de propulsión sólida en reserva, éstos pueden contribuir a la mejora del rendimiento de los vehículos. La siguiente etapa en el perfeccionamiento de ellos consistiría en emplear una cabina cerrada, elevada por medio de un motor cohete de combustible líquido e impulsión variable. Una encuesta sobre esta posibilidad ha demostrado que se puede modificar un motor de combustible líquido y alta seguridad para conseguir un vuelo con impulsión vertical de poca aceleración hasta los 500.000 pies. Incluso estas primitivas pruebas de elevación controlada por encima de la atmósfera aerodinámica pueden obtener cierta información provechosa.

Hay una posibilidad de creación eventual de un impulso de elevación vertical, en combinación con un fuselaje aerodinámico, para permitir a un vehículo aeroespacial tripulado mantenerse estacionario, o volar despacio o rápidamente a altitudes seleccionadas por encima de la atmósfera, durante períodos útiles, y con una capacidad aerodinámica de aterrizaje a elección. La utilidad militar de vuelos que se efectuasen entre la parte superior de la atmósfera y las altitudes orbitales prácticas más bajas sería indiscutible, especialmente si se pudiesen efectuar con un completo control de la velocidad y la altitud.

Finalmente, vale la pena investigar la posibilidad de vuelos espaciales tripulados en los cuales los motores de reacción de despegue se convertirían en termorreactores al alcanzar una velocidad y una altitud apropiadas, y por fin introducirían oxidantes y reductores apropiados para actuar como motores cohete de combustible líquido, más allá de la altitud y la velocidad posibles para la propulsión por termorreactor. Podrían emplearse pistas convencionales para despegar y aterrizar.

Los regímenes de la aerodinámica subsónica después de progresar hasta las grandes velocidades hipersónicas se han desarrollado ya hasta el vuelo espacial y la obtención de velocidades orbitales, e incluso de escape de la gravitación, en un avance gradual exigido por las demandas y las habilidades humanas. Esta es una perspectiva esperanzadora en comparación con las actitudes inflexibles de acuerdo con las cuales el hombre queda comprimido, confinado y obligado a adaptarse a las limitaciones de la ingeniería de la propulsión balística actual.

La especulación sobre el espacio casi ha desplazado el pecado como tema favorito de conversación y es un dominio fértil para la fantasía, al menos hasta que la investigación establezca los hechos. Esto es particularmente cierto con respecto a los factores psicológicos. A la mayoría de los psicólogos no les gusta dejar atrás un solo problema, y anticipan que todas las aberraciones terrenas tendrán su equivalente tanto en vuelo espacial aislado como en grupos. En presencia de una amenaza abrumadora para la supervivencia, algunos factores de la personalidad pueden ser sobrepasados por consideraciones más imperiosas. Preguntarse si un introvertido saltaría de un bote de salvamento, que estuviese hundiéndose, con mayor diligencia que un extrovertido, aunque pudiese ser significativo saber qué tipo de personalidad resistiría por más tiempo. Una alternativa más agradable para la especulación sería la de los posibles efectos beneficiosos producidos en la actividad cortical cerebral liberada de los bombardeos de reflejos neuromusculares de la fuerza de gravedad, y aislada de toda influencia a excepción de ciertas recepciones sensoriales y de cierta información. Quizá el fenómeno de "cesación", descrito por muchos pilotos de pruebas y por el Teniente Coronel David C. Simons durante su permanencia, en el espacio próximo, en un balón, durante treinta y dos

horas y diez minutos, pueda aplicarse al uso del pensamiento simplemente objetivo.

* * *

Yendo más allá de los requerimientos militares, y considerando el vuelo espacial tripulado en función de la exploración científica del universo, la mejor declaración hecha hasta la fecha sobre la necesidad del hombre de aventurarse por el espacio viene dada en un informe de fecha 25 de enero de 1960, publicado por el Comité Asesor de Ciencias Biológicas de la National Auronautics and Space Administration, sus autores son siete científicos distinguidos bajo la dirección del doctor Seymour S. Kety. Podemos resumirlo en el siguiente pasaje:

"Es probable que el estudio básico del ambiente extraterrestre sea, en última instancia, más productivo para aumentar la comprensión de las leyes fundamentales de la naturaleza. Entre las más enigmáticas cuestiones que han desafiado a la mente humana se encuentran los temas de la naturaleza, el origen de la vida y la posibilidad de su presencia en otras partes del universo. Por primera vez en la historia, están a nuestro alcance respuestas parciales a estas preguntas. El conocimiento limitado adquirido durante el siglo pasado sobre las condiciones atmosféricas y climáticas de otros planetas, la variedad tipográfica y de estaciones indicada por los colores de la superficie de Marte, los similitudes espectroscópicas entre la luz solar diseminada desde partes de dicho planeta, y las demostrables por las algas y líquenes de la tierra, han sugerido la presencia de ambientes extraterrestres apropiados para la vida y han permitido formular hipótesis sobre la presencia allí de ciertas formas de vida, en el presente o en el pasado. Estas hipótesis pueden probarse dentro de un futuro previsible, primero indirectamente, por medio de observaciones astronómicas efectuadas desde fuera de la interferencia de la atmósfera terrestre y por muestras, obtenidas mecánicamente, de diversos cuerpos celestes y, finalmente, mediante directa exploración humana. El descubrimiento de vida extraterrestre y una descripción de sus diversas formas, el conocimiento de la presencia y los tipos de moléculas complejas basadas en el carbono u otros elementos, o, por el contrario, la ausencia de organismos vivientes o de sus trazas en ambientes favorables para la vida tendrán importantes implicaciones orientadas hacia una comprensión final de los fenómenos biológicos.

Estos estudios no estarán completos hasta que el propio hombre de ciencia sea capaz de efectuar investigaciones meticulosas sobre el terreno. Esto es así, no sólo en lo que respecta a los problemas biológicos, sino también con respecto a muchos problemas físicos, químicos y geológicos relacionados con aquél. Aunque se han obtenido importantes mejoras en ingeniería, en el dominio del automatismo, los sondajes, los registros, la preparación de programas y telemetría, y hay excelentes perspectivas para lograr considerables creaciones en el futuro, la necesidad imprescindible del observador humano en la mayor parte de la exploración espacial está bien establecida. La flexibilidad y la capacidad de selección del hombre, su facultad para percibir el significado de lo inesperado y los datos no incluídos en el programa, o reaccionar en forma inteligente ante situaciones imprevistas, no han sido posibles de imitar con ninguna combinación de instrumentos físicos, por más complejos que sean, que se haya creado o que se esté planeando. La inteligencia humana y la habilidad manual para atender los complicados mecanismos de los vehículos espaciales o para reparar los desperfectos en vuelo no pueden suprimirse ni reemplazarse. Cuando, juntamente con estos atributos, se tienen en cuenta su peso de 70 kilogramos, el total de sus necesidades de energía eléctrica en reposo, equivalente a 100 vatios, su habilidad para actuar durante años sin necesidad de reparaciones y sin sufrir averías; entonces, incluso las más elaboradas previsiones para su sostenimiento, bienestar y seguridad están ampliamente justificadas en simples términos de eficiencia mecánica. Un programa nacional en la ciencia del espacio que no reconozca la imprescindibilidad del observador humano, y que no proyecte utilizarlo más eficazmente, puede esperar indefinidamente los instrumentos automáticos para reemplazarlo, o limitarse a observaciones incompletas y oportunistas.

* * *

Hemos pasado una breve revista a las posibilidades de los sistemas espaciales tripulados. Nuestros competidores no han descuidado ninguna de estas posibilidades. Estoy convencido de que la negociación basada en la superioridad será reforzada por nuestra posesión de vehículos espaciales tripulados, y su empleo en pro de la paz mundial.

Bibliografía

LIBROS

LOS ESTADOS UNIDOS EN LA PALESTRA MUNDIAL, *por W. W. Rostow. Un volumen de 602 páginas. Colección de Ciencias Sociales. Editorial Tecnos, S. A. Madrid*

El Centro de Estudios Internacionales del Instituto de Tecnología de Massachusetts, publicó en 1960 un estudio de las relaciones de la sociedad americana con el resto del mundo, dedicando especial atención a los aspectos ofrecidos por su política exterior y militar. En este trabajo, en el que han colaborado destacados especialistas, se trata de definir el origen de la sociedad americana, su situación actual y los peligros ante los que se encuentra enfrentada, al mismo tiempo que se sugieren las posibles soluciones a los problemas planteados.

El sólo enunciado de esta ambiciosa empresa da una idea del extraordinario interés de la obra que ahora se ofrece al público español, al que se brinda una explicación de los porqués, tantas veces inexplicables, de la política exterior americana en el curso de los últimos veintitantos años.

¿Cuáles son los verdaderos objetivos nacionales de la nación americana? ¿Tiene auténticas raíces históricas el supuesto aislacionismo de los Estados Unidos? ¿Cómo actúan sobre su política exterior las fuerzas ideológicas y políticas? ¿Es la economía la fuerza motriz de la política exterior americana? Estas y otras cuestiones de importancia semejante son analizadas en las páginas de «Los Estados Unidos en la palestra mundial», en las que el lector puede encontrar una interpretación de los últimos acontecimientos internacionales, avalada por la gran autoridad de las prestigiosas firmas que colaboran en la obra.

La política exterior americana trata de asegurar la integridad del territorio americano, una isla, ante cualquier coalición que domine el continente euroasiático. Es una defensa que se preocupa no solamente por defender el territorio del país, sino también sus valores básicos como sociedad. Puesto que los recursos combinados de Eurasia podrían significar una seria amenaza para los Estados Unidos, el interés americano consiste en que ninguna Potencia o grupo de Potencias hostiles o potencialmente hostiles dominen esta zona, o una porción suficiente de la misma para poner en peligro a Norteamérica. Pero, en las condiciones actuales, existe una segunda amenaza para el interés nacional de los Estados Unidos. Fuese cual fuese la situación militar, la existencia de una Eurasia, incluso aliada, dominada por dictaduras totalitarias, a juicio de los americanos, amenazaría la supervivencia de la democracia en cualquier otro lugar del mundo, aun en los Estados Unidos. Por tanto, el interés del país, tan apegado a sus tradiciones democráticas, consiste, igualmente, en que las sociedades euroasiáticas se desarrollen según líneas ampliamente compatibles con la ideología propia de la nación americana. La opinión pública americana no concibe la existencia de una sociedad democrática, como una isla en un océano totalitario.

Naturalmente, los Estados Unidos no tratan de conseguir hoy, después de algunos dolorosos fracasos, que las sociedades extranjeras se construyan de acuerdo con el modelo o patrón americano. Más bien ponen su interés en que estas sociedades desarrollen y fortalezcan aquellos elementos de sus respectivas culturas, que eleven y protejan la dignidad del individuo frente a las pretensiones del Estado. Es una posición del Departamento de Estado que algunos órganos de Prensa americana se encargan de hacer peligrar con sus intervenciones, más o menos bienintencionadas, como sabemos muy bien los españoles.

En cuanto al tradicional aislacionismo americano, más convencional de lo que pudiera creerse, la obra que ahora nos ofrece el Instituto de Tecnología de Massachusetts nos previene en contra de la mitología creada alrededor de este supuesto aislacionismo, que si aún afecta ciertas actitudes americanas, carece, en realidad, de auténticas raíces históricas. No se puede olvidar que la independencia americana se logró en el siglo XVIII, porque los americanos supieron aprovechar la existencia de un conflicto entre Francia e Inglaterra. Los Estados Unidos se extendieron y consoli-

daron durante el siglo XIX explotando las diferencias entre las naciones europeas y en el siglo XX fueron puestos en peligro tres veces, cada vez que una Potencia o combinación de Potencias amenazaron con el dominio de Eurasia oriental u occidental, o de ambas.

Por consiguiente, en la historia americana hay mucho que rechaza el concepto de una América aislada y segura por la gracia de Dios y de la Geografía, y no hay nada nuevo en el interés que los Estados Unidos tienen en el mantenimiento del equilibrio de fuerzas en Eurasia, como fundamento de su seguridad.

Otros muchos aspectos de la política exterior americana son estudiados en «Los Estados Unidos en la palestra mundial», entre los que se incluyen la intervención americana en la segunda guerra mundial; la serie de acontecimientos de la postguerra que determinaron el desencadenamiento de la guerra fría; la guerra de Corea, la creación de la Alianza Atlántica y las diferentes alternativas de la política internacional de la administración Eisenhower. Todo ello hace de esta obra un documento único, de un valor inestimable. Lástima que una defectuosa traducción haga, en ocasiones, difícil su lectura.

R E V I S T A S

ESPAÑA

Avión, agosto de 1962.—Cambios ministeriales. — Aviaco 1961. — Excmo. Señor Ministro del Aire.—Literatura aeronáutica. — Carrera Madrid - Barcelona.— B. O. R. A. C. E.—Noticiario gráfico.— Jetsar.—La nueva generación soviética.— Breguet «Atlantic».—Carreras regularidad. II Campeonato Social A. C. Madrid.— Comentarios campeonatos Cataluña.

Ejército, núm. 270, julio de 1962.— En julio de 1962.—El panorama que hoy nos ofrece España.—La Academia General Militar (80 aniversario).—La batalla de Teruel.—La especialización. — Escuela de conductores de automovilismo.—El servicio militar en España.—Información e ideas y reflexiones.—Evolución demográfica y desarrollo económico en América del Norte.—Notas breves.—Empleo del helicóptero en montaña. — Material de puentes sistema Gillois. — Logística. La 4.ª Sección del Estado Mayor de una Capitanía General en tiempo de paz.—El Jefe del Batallón en el ataque.—La formidable guerrilla.

Energía Nuclear, abril-junio de 1962.— Editorial.—El Centro Nacional de Energía nuclear «Juan Vigón». Preparación del fósforo-32 por destilación de azufre irradiado. — Proyecto O. C. D. E. de reactor de alta temperatura (Dragón), una de las empresas comunes de la ENEA.— Flujo neutrónico.—Hermeticidad de vasijas y edificios nucleares. — Tratamiento por cambio de ión de disoluciones de lixiviación natural de minerales de uranio.—Prospección de uranio mediante el análisis de las aguas residuales de las almazaras.—Noticiario.

Ingeniería, Aeronáutica y Astronáutica, mayo-junio de 1962, núm. 65.—Iniciación al estudio del mercado de transporte aéreo.—Adaptación de los aeródromos militares de los grandes reactores.—Introducción de la enseñanza de los servomecanismos en nuestra escuela.—Necrología.—Efemérides.—Notas aeroespaciales.—Especificaciones INTA.—Libros.

Revista General de Marina, agosto-septiembre de 1962.—Carta abierta a un sevillano.—Legislación sobre ascensos en los Cuerpos patentados.—El «peor» de los sistemas.—La lucha submarina en relación con submarinos de propulsión nuclear.—Marinos carlistas.—El tiempo de «efemérides».—Otras cuatro aeronáuticas navales.—El cantón de Cartagena.—Matemática del escalafón. — Consideraciones sobre proyectiles dirigidos navales antiaéreos.—Primeros auxilios a los accidentados con asfixia.—Notas profesionales.— Miscelanea.—Historias de la mar.—Noticiario.—Libros y Revistas.

ARGENTINA

Revista Nacional Aeronáutica y Espacial, núm. 241, junio de 1942.—Editorial. Industria aeronáutica argentina.—Los cincuenta años. — Dinfia: Treinta y cuatro años de industria aeronáutica.—Dos décadas de producción de la Fábrica Militar de aviones.—Cómo nació el primer avión argentino con turbohélice.—«Guarani I».—Nacimiento, vida y pasión de la industria aeronáutica privada.—Cielos limpios (II). Nuevos... Pero poco.—La aeropulverización como medio de control de la Isoca Bolillera de lino.—Paracaídas argentinos.—Aquí, entre nosotros, sólo quedó el desaliento.—Aeronoticias.—Astronoticias.—Aeromodelismo.—Noticias bibliográficas.—Correo de lectores.

FRANCIA

Forces Aériennes Françaises, núm. 182, junio de 1962.—Progreso y evolución de la industria aeronáutica francesa.—La industria mecánica francesa.—El controlador general del aire Raymond Audit.— Telecomunicaciones a gran distancia por satélites artificiales.—Proyectos franceses de ingenio espaciales.—La evolución en el aspecto de los materiales para misiles. La industria electrónica se inclina hacia el Oeste.—Defensa de la lengua francesa.—La industria electrónica francesa. Aviación militar francesa.—Técnica aeronáutica.—Literatura aeronáutica.

Forces Aériennes Françaises, núm. 183, julio de 1962.—Las armas de destrucción en masa y sus alardes.—Algunos aspectos económicos y sociales del transporte aéreo.—Las alas olvidadas: Adrien Fétu, pionero del vuelo a vela.—Por una utilización en condiciones operativas de las reservas del Ejército del Aire.—De la cooperación aeroterrestre.—Aviación militar francesa.—Aviaciones extranjeras.— Técnica aeronáutica.—Crónica espacial.

L'Air et L'Espace, núm. 785, julio de 1962.—La hora de la elección.—El cincuentenario de la sociedad francesa Hispano-Suiza.—La Hispano-Suiza es un ejemplo de diversificación en las fabricaciones.—Europa y el espacio.—El apoyo médico en los Estados Unidos.—Los progresos de la medicina aeroespacial en Rusia.—La Gran Bretaña y Europa.— Los misiles británicos.—La evolución del propulsor.

INGLATERRA

Flight, núm. 2.783, de 12 de julio de 1962.—Noticias del F - 28.—Aviones sobre colchón de aire.—Aeronavegabilidad en los viejos aviones.—Disminuye el tráfico en Prestwick.—La B. O. A. C., la Cunard y el C. A. B.—El cuarto de siglo del A. R. B.—Aviones de escuela demasiado fáciles.—Antes volar sobre el agua.—Las pruebas del VC - 10.—Entre dos exhibiciones de París.—Nuevos proyectos en Cranfield.

Flight, núm. 2.784, de 19 de julio de 1962.—Política de la Aviación francesa. — No hay retraso en el Breguet «Atlantic».—Nuevo récord soviético de velocidad.—Reunión de los pilotos de pruebas.—Técnicas para la medición de ruidos.—Toma forma el 748 MF.—El nuevo material para Aerolíneas Argentinas.—La B. E. A. y los ferrocarriles.— Planes de la B. O. A. C.—El Breguet de despegue vertical.—El Bölkow 207.— El avión caza de entrenamiento de la N. A. T. O. — El VA-3. — El primer servicio con vehículos «Hovercraft».—La televisión por medio del «Telstar».

The Aeroplane, núm. 2.649, de 26 de julio de 1962.—Las compañías de líneas aéreas establecen las características que deben reunir el transporte supersónico.— Economías en la B. O. A. C.—El dilema del aeropuerto de Glasgow.—Los problemas del transporte de carne desde Nueva Zelanda.—La F. A. A. estudia las causas de los retrasos.—El nuevo avión de negocios de De Havilland.—La última versión del Viper y sus aplicaciones civiles. El desarrollo del Trident.—Se comienzan a fabricar autogiros.

The Aeroplane, núm. 2.650, de 2 de agosto de 1962.—La nueva generación de aviones de transporte. — Las operaciones turbo-cópteras.—La ruta a Africa del Sur.—El desarrollo de los aviones de despegue vertical.—La Cessna y su avión de negocios.—Los aeropuertos abisinios. Planes para el aeropuerto de Liverpool.— Las tarifas de la Continental Airlines.